

TEXTE

203/2020

# Fortschreibung Abfallvermeidungs- programm: Erarbeitung der Grundlagen für die Fortschreibung des Abfallvermeidungs- programms auf Basis einer Analyse und Bewertung des Umsetzungsstandes

Abschlussbericht



TEXTE 203/2020

Ressortforschungsplan des Bundesministerium für  
Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

Forschungskennzahl 3716 34 328 0

FB000218

# **Fortschreibung Abfallvermeidungsprogramm: Erarbeitung der Grundlagen für die Fortschreibung des Abfallvermeidungs- programms auf Basis einer Analyse und Bewertung des Umsetzungsstandes**

Abschlussbericht

von

Henning Wilts, Gunda Azak, Lina Feder, Laura Galinski, Jana  
Nicolas, Jennifer Schinkel, Sören Steger

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, Wuppertal

Dirk Jepsen, Lisa Rödiger

Ökopol Institut für Ökologie und Politik GmbH, Hamburg

Florian Knappe

ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg

Romana Müller, Jörg Wagner

Intecus GmbH - Abfallwirtschaft und umweltintegratives  
Management, Dresden

Martin Gsell, Nathalie Beilke

Öko-Institut, Berlin

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

## Impressum

Herausgeber  
Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel: +49 340-2103-0  
Fax: +49 340-2103-2285  
[info@umweltbundesamt.de](mailto:info@umweltbundesamt.de)  
Internet: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

[f/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)  
[t/umweltbundesamt](https://www.twitter.com/umweltbundesamt)

### **Durchführung der Studie:**

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH  
Döppersberg 19  
42103 Wuppertal

### **Abschlussdatum:**

April 2019

### **Redaktion:**

Fachgebiet III 1.5 Kommunale Abfallwirtschaft, Gefährliche Abfälle, Anlaufstelle  
Basler Übereinkommen  
Dr. Sina Kummer

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, November 2020

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

**Kurzbeschreibung: Fortschreibung Abfallvermeidungsprogramm: Erarbeitung der Grundlagen für die Fortschreibung des Abfallvermeidungsprogramms auf Basis einer Analyse und Bewertung des Umsetzungsstandes**

Nach den Vorgaben des Artikels 29 der Richtlinie 2008/98/EG sind die Mitgliedstaaten verpflichtet, Abfallvermeidungsprogramme aufzustellen. Gemäß § 33 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) ist das deutsche Abfallvermeidungsprogramm (AVP), welches als „Abfallvermeidungsprogramm des Bundes unter Beteiligung der Länder“ im Juli 2013 erstmalig von der Bundesregierung verabschiedet wurde, alle 6 Jahre auszuwerten und bei Bedarf fortzuschreiben.

Vor dem Hintergrund dieser spätestens 2019 anstehenden Überprüfung des AVP sollte im Rahmen dieses Vorhabens der aktuellen Status der Umsetzung des Abfallvermeidungsprogramms ermittelt und bewertet werden. Mit Blick auf bislang ungenutzte Abfallvermeidungspotenziale waren dabei auch die im AVP benannten Prüfaufträge einzubeziehen. Auch weitere, bislang im AVP nicht adressierte Aspekte waren daraufhin zu prüfen, ob sie einen Beitrag zur Abfallvermeidung (AV) leisten können. Ausgehend von den Analyseergebnissen zum IST-Stand in Hinblick auf die Umsetzung des AVP auf Ebene des Bundes, der Länder sowie der Kommunen und einer Bewertung bestehender Vermeidungspotenziale wurden konkrete Vorschläge für eine mögliche Weiterentwicklung und Fortschreibung des Programms erarbeitet. Dazu wurden konkretisierte Maßnahmenvorschläge zu zuvor priorisierten Abfallströmen und entsprechend prioritäre Vermeidungsansätze entwickelt.

**Abstract: Follow-up WPP – Development of foundations for updating the waste prevention programme on the basis of an analysis and evaluation of the implementation status**

In accordance with Article 29 of Directive 2008/98/EC Member States are obliged to set up waste prevention programmes. Section 33 of the Circular Economy Act (KrWG) requires the German Waste Prevention Programme (WPP), which was adopted for the first time by the Federal Government in July 2013 as a “Waste Prevention Programme involving the Länder”, to be evaluated every six years and, if necessary, updated accordingly.

Against the background of this review of the WPP scheduled for 2019 at the latest, the current status of the implementation of the waste prevention programme should be determined and evaluated as part of the planned project. With a view to previously unused waste prevention potentials, the audit engagements specified in the WPP were also to be taken into account. Other aspects that have not been previously addressed in the WPP had also be examined to see whether they contribute to waste prevention. Based on the results of the analysis of the current status with regard to the implementation of the WPP at federal, state and local level and an evaluation of existing waste prevention potentials, concrete proposals for a possible further development and updating of the programme were developed. To this end, concrete proposals for measures on previously prioritized waste flows and corresponding priority prevention approaches were developed.

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	6
Abbildungsverzeichnis .....	11
Tabellenverzeichnis .....	13
Abkürzungsverzeichnis .....	15
Zusammenfassung .....	17
Summary .....	33
1 Zielsetzung und Vorgehensweise .....	48
2 Stand der Umsetzung des AVP .....	50
2.1 Grundlegende Struktur der Analyse .....	50
2.2 Vorgehen .....	51
2.3 Stand der Umsetzung des AVP auf der Ebene des Bundes .....	51
2.3.1 Ergebnisse der Auswertung verfügbarer Informationen .....	52
2.3.2 Vertiefende Erhebung auf der Ebene des Bundes: Konzept, Inhalt und Zeitraum der Befragung .....	55
2.3.3 Ergebnisse der Erhebung zum aktuellen Umsetzungsstand des AVP .....	57
2.3.3.1 Strukturelle Umsetzung des AVP .....	57
2.3.3.2 Stand der Umsetzung in einzelnen Maßnahmenbereichen .....	57
2.3.3.3 Hemmnisse in Bezug auf die Umsetzung des AVP .....	61
2.4 Stand der Umsetzung des AVP auf der Ebene der Länder .....	61
2.4.1 Ergebnisse der Auswertung verfügbarer Informationen .....	61
2.4.1.1 Übergeordnete Beobachtungen .....	62
2.4.1.2 Stand der strukturellen Umsetzung des AVP .....	63
2.4.1.3 Stand der Umsetzung von Aktivitäten in den sechs Hauptmaßnahmenbereichen .....	63
2.4.2 Vertiefende Erhebung auf der Ebene der Länder: Konzept, Inhalt und Zeitraum der Befragung .....	64
2.4.3 Ergebnisse der Erhebung zum aktuellen Umsetzungsstand des AVP .....	65
2.4.3.1 Stand der strukturellen Umsetzung des AVP .....	66
2.4.3.2 Stand der Umsetzung in einzelnen Maßnahmenbereichen .....	71
2.5 Stand der Umsetzung auf der Ebene der Kommunen .....	88
2.5.1 Ergebnisse der Auswertung verfügbarer Informationen .....	88
2.5.2 Vertiefende Erhebung auf der Ebene der Kommunen: Konzept, Inhalt und Zeitraum der Befragung .....	89
2.5.2.1 Erhebung der Bekanntheit und des Stellenwerts des Abfallvermeidungsprogramms bei kommunalen „Abfall“-Stellen .....	90

2.5.2.2	Erhebung von Abfallvermeidungsaktivitäten kommunaler „Nicht-Abfall“-Stellen zu möglichen Anknüpfungspunkten für Abfallvermeidungsaktivitäten .....	91
2.5.2.3	Befragte kommunale Stellen und Akteurinnen und Akteure.....	91
2.5.3	Ergebnisse der Erhebung zum aktuellen Umsetzungsstand des AVP.....	93
2.5.3.1	Stand der Umsetzung des AVP aus der Perspektive kommunaler „Abfall“-Stellen.....	93
2.5.3.2	Hemmnisse in Bezug auf die Umsetzung des AVP .....	95
2.5.3.3	Einschätzungen von Akteurinnen und Akteuren aus dem kommunalen „nicht-Abfall“-Bereich.....	96
3	Die ökologische Bewertung ausgewählter Abfallvermeidungsmaßnahmen .....	99
3.1	Bewertung zehn ausgewählter Abfallvermeidungsmaßnahmen .....	99
3.1.1	Endgültige Auswahl und methodisches Vorgehen .....	105
3.1.2	Darstellung der konkreten Maßnahmen und der dadurch eingesparten Abfallmengen	107
3.1.2.1	Maßnahme 2: Akteurskooperationen, Konkretisierung: Reduzierung von Lebensmittelabfällen am Außerhausverzehr durch die Aktion „Restlos genießen“ .....	107
3.1.2.2	Maßnahme 5: Förderprogramme und -maßnahmen zur Umsetzung abfallvermeidender Konzepte und Technologien am Beispiel des Umweltinnovationsprogrammes .....	110
3.1.2.3	Maßnahme 7: Identifizierung produktspezifischer Anforderungen an eine abfallvermeidende Produktgestaltung am Beispiel der Initiative für einheitliche Ladegeräte von Smartphones .....	119
3.1.2.4	Maßnahme 15: Gründung, Fortführung und Vernetzung von bestehenden Programmen, die Unternehmen im Bereich Abfallvermeidung sensibilisieren und beraten, am Beispiel des Programms go-effizient .....	121
3.1.2.5	Maßnahme 18: Vereinbarungen zwischen Industrie/Handel und staatlichen Stellen zur Abfallvermeidung anhand der „Vereinbarung zur Verringerung des Verbrauchs von Kunststofftragetaschen“ .....	125
3.1.2.6	Maßnahme 21: Förderung Abfall vermeidender Produktdienstleistungssysteme am Beispiel stationärer Verleihangebote.....	133
3.1.2.7	Maßnahme 22: Förderung von Abfallentsorgungsstrukturen und -systemen, die die Abfallvermeidung fördern: Verursachergerechte Gebührengestaltung bspw. durch gewichts- oder volumenbezogene Müllgebühren mit begleitender Abfallvermeidungsberatung.....	141
3.1.2.8	Maßnahme 30: Förderung der Wiederverwendung oder Mehrfachnutzung von Produkten (Gebrauchtwaren), am Beispiel der Absatzzahlen des Gebrauchtwarenkaufhauses „Stilbruch“ in Hamburg im Jahr 2015 .....	149
3.1.2.9	Maßnahme 31: Unterstützung von Reparaturnetzwerken (z. B. Repair-Cafés) .....	157
3.2	Prüfauftrag Maßnahme 14 – Übertragung der Abfallvermeidungspflicht gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG.....	162
3.2.1	Grundlage .....	162

3.2.2	Methodisches Vorgehen zur Bearbeitung des Prüfauftrages.....	162
3.2.2.1	Schritt 1: Auswertung der verfügbaren Daten zum Abfallaufkommen .....	163
3.2.2.2	Schritt 2: Abgrenzung der Wirtschaftszweige mit Abfallvermeidungspotenzial.....	164
3.2.2.3	Schritt 3: Ermittlung des Genehmigungsstandes in den relevanten Wirtschaftszweigen .. .....	166
3.2.2.4	Schritt 4: Bewertung des Abfallvermeidungspotenzials und Abschätzung des ökonomisch-administrativen Aufwandes einer Pflichtenübertragung .....	169
3.2.3	Ergebnis der Bearbeitung des Prüfauftrages Maßnahme 14 AVP .....	171
4	Erarbeitung von Grundlagen für die Weiterentwicklung und Fortschreibung des AVP .....	172
4.1	Ansätze zur Priorisierung von Abfallströmen.....	172
4.1.1	Absolutes und Relatives Wachstum von Abfallströmen in Deutschland von 2006 bis 2015 bzw. 2006 bis 2014 .....	173
4.1.2	Abgleich mit Mengenentwicklungen in anderen EU-Mitgliedstaaten .....	182
4.1.3	Analyse der vorliegenden europäischen Abfallvermeidungsprogramme nach prioritären Abfallströmen .....	184
4.1.4	Schlussfolgerungen für die Priorisierung im neuen AVP .....	185
4.2	Konkretisierte Maßnahmenvorschläge zu prioritären Abfallströmen .....	186
4.2.1	Kunststoff-Verpackungsabfälle.....	186
4.2.1.1	Begründung der Relevanz .....	186
4.2.1.2	Konkrete Handlungsansätze.....	188
4.2.2	Lebensmittelabfälle .....	195
4.2.2.1	Begründung der Relevanz .....	195
4.2.2.2	Konkrete Handlungsansätze.....	197
4.2.3	Elektro- und Elektronikaltgeräte.....	202
4.2.3.1	Begründung der Relevanz .....	202
4.2.3.2	Konkrete Handlungsansätze.....	202
4.2.4	Bau- und Abbruchabfälle .....	206
4.2.4.1	Begründung der Relevanz .....	206
4.2.4.2	Konkrete Handlungsansätze.....	208
4.3	Prioritäre Konzepte zur Vermeidung von Abfällen .....	210
4.3.1	Öffentliche Beschaffung als Treiber der Abfallvermeidung.....	211
4.3.1.1	Maßnahme 1: Entwicklung verbindlicher Vergabeanforderungen in Form von Verordnungen oder anderen Rechtsakten für die abfallvermeidende Beschaffung von Gütern und Dienstleistungen .....	212
4.3.1.2	Maßnahme 2: Entwicklung konkreter Leitfäden zum Thema Abfallvermeidung für die öffentliche Beschaffung.....	213

4.3.1.3	Maßnahme 3: Unterstützung von Schulungen oder Fortbildungen für Mitarbeitende des öffentlichen Beschaffungswesens zum Thema Abfallvermeidung .....	214
4.3.1.4	Maßnahme 4: Durchführung von Bedarfsträgerkonferenzen zur umweltverträglichen Beschaffung .....	214
4.3.2	Reparatur/Wiederverwendung .....	215
4.3.2.1	Unterstützung des Projekts WirD zur Entwicklung einer Dachmarke und Qualitätsstandards für Second Hand Produkte; inkl. Unterstützung der Entwicklung von Versicherungspaketen für Reparaturbetriebe .....	216
4.3.2.2	Einführung eines reduzierten MwSt. Satzes für Reparaturdienstleistungen durch KMU... ..	217
4.3.2.3	Unterstützung der Normung im Bereich reparaturfreundlicher Produkte.....	218
4.3.3	Unterstützung von Produkt-Dienstleistungssystemen.....	218
4.3.3.1	Maßnahme 1: Identifikation von Anwendungsbereichen mit i) hohem Abfallvermeidungspotenzial und ii) tatsächlichem Bedarf an Unterstützung durch die öffentliche Hand.....	219
4.3.3.2	Maßnahme 2: Unterstützung der Nachfrage nach PDS .....	221
4.4	Prüfung der Strukturierung des bestehenden AVP und Vorschläge für das AVP II.....	222
4.4.1	Vorgehensweise.....	222
4.4.2	Ergebnisse in Bezug auf die bisherigen Kapitel 1 & 2 des AVP .....	223
4.4.2.1	Benannte Schwachstellen und Defizite.....	223
4.4.2.2	Ideen und Vorschläge für mögliche Lösungen .....	224
4.4.2.3	Notwendige Voraussetzungen .....	225
4.4.3	Ergebnisse in Bezug auf das bisherige Kapitel 3 des AVP (Abfallvermeidungsziele).....	225
4.4.3.1	Benannte Schwachstellen und Defizite.....	225
4.4.3.2	Ideen und Vorschläge für mögliche Lösungen .....	225
4.4.3.3	Notwendige Voraussetzung .....	226
4.4.4	Ergebnisse in Bezug auf das bisherige Kapitel 4 des AVP (Konkrete Maßnahmen zur Abfallvermeidung).....	226
4.4.4.1	Benannte Schwachstellen und Defizite.....	226
4.4.4.2	Ideen und Vorschläge für mögliche Lösungen .....	226
4.4.5	Ergebnisse in Bezug auf das bisherige Kapitel 6 des AVP (Anhang Maßnahmen und ihre Bewertung).....	226
4.4.5.1	Benannte Schwachstellen und Defizite.....	226
4.4.5.2	Vorschläge und Ideen für mögliche Lösungen .....	227
4.4.5.3	Notwendige Voraussetzung .....	228
5	Weiterer Forschungsbedarf .....	229

6	Quellenverzeichnis .....	231
A	Anhang: Analyse der Entwicklung von aggregierten Abfallströmen im Vergleich zu anderen EU-Mitgliedstaaten.....	247
B	Anhang: Auswertung von Wirtschaftszweigen .....	255
B.1	Wirtschaftszweig 10.1 – Schlachten und Fleischverarbeitung.....	255
B.2	Wirtschaftszweig 10.3 – Obst- und Gemüseverarbeitung .....	258
B.3	Wirtschaftszweig 10.8 – Herstellung von sonstigen Nahrungsmitteln .....	261
B.4	Wirtschaftszweig 11.0 – Getränkeherstellung .....	264
B.5	Wirtschaftszweig 16.1 – Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke .....	267
B.6	Wirtschaftszweig 16.2 – Herstellung von sonstigen Holz-, Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel).....	269
B.7	Wirtschaftszweig 17.2 – Herstellung von Waren aus Papier, Karton und Pappe .....	272
B.8	Wirtschaftszweig 18.1 – Herstellung von Druckerzeugnissen .....	275
B.9	Wirtschaftszweig 23.1 – Glas und Glaswaren .....	279
B.10	Wirtschaftszweig 23.6 – Herstellung Erzeugnissen aus Zement, Beton und Gips .....	281
B.11	Wirtschaftszweig 25.5 – Herstellung von Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen, gewalzten Ringen und pulvermetallurgischen Erzeugnisse .....	284

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Aufbau und Gliederung der Online-Befragung.....	65
Abbildung 2:	Ergebnis der Bewertungen von Hemmnissen in Bezug auf die Umsetzung der Betreiberpflichten zur AV (N=11).....	74
Abbildung 3:	Ergebnis der Bewertung von Hemmnissen in Bezug auf die zur Umsetzung freiwilliger AV-Bestrebungen (n=11).....	75
Abbildung 4:	Ergebnis der Bewertung von Hemmnissen in Bezug auf die Durchführung von Maßnahmen (zur Unterstützung) der Wiederverwendung (n=8).....	78
Abbildung 5:	Ergebnis der Bewertung von Hemmnissen in Bezug auf die Durchführung von Reparaturleistungen (n=8).....	80
Abbildung 6:	Ergebnis der Bewertung von Hemmnissen in Bezug auf die Nutzung freiwilliger Möglichkeiten zur Unterstützung einer abfallvermeidenden Produktgestaltung (n=8).....	82
Abbildung 7:	Ergebnis der Bewertung von Hemmnissen in Bezug auf die weitere Umsetzung verbindlicher Anforderungen an eine abfallvermeidende Produktgestaltung (n=8).....	83
Abbildung 8:	Ergebnis der Bewertung von Hemmnissen in Bezug auf die Unterstützung von Produktdienstleistungssystemen (n=7).....	83
Abbildung 9:	Ergebnis der Bewertung von Hemmnissen, die der Initiierung oder der Umsetzung von Maßnahmen zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen entgegenstehen (n=12).....	86
Abbildung 10:	Ergebnis der Bewertung von Hemmnissen, die einer systematische Berücksichtigung von Abfallvermeidungsaspekten bei Beschaffungsvorgängen entgegenstehen (n=11).....	88
Abbildung 11:	Umsatz von Smartphones in Deutschland.....	120
Abbildung 12:	Verbrauch von Kunststofftragetaschen 2000–2017.....	127
Abbildung 13:	Anzahl der abgegebenen Tragetaschen nach Stärkeklassen.....	128
Abbildung 14:	Verleihaktivitäten Leila in Berlin zwischen Juli 2012 und April 2013.....	136
Abbildung 15:	Verteilung der Verleihaktivitäten auf Bedarfsbereiche.....	137
Abbildung 16:	Eingesparte globale Klimawirkungen (GWP pro Jahr) durch gemeinsame Wohnformen (diskontiert über Lebensdauern).....	138
Abbildung 17:	Eingesparter kumulierter Energieaufwand (KEA pro Jahr) durch gemeinsame Wohnformen (diskontiert über Lebensdauern).....	139
Abbildung 18:	Eingesparte kumulierte Ressourcenaufwendungen (KRA pro Jahr) durch gemeinsame Wohnformen (diskontiert über Lebensdauern).....	140
Abbildung 19:	Die Mengenentwicklung gesamt.....	151
Abbildung 20:	Anteile eingesparter Produkte nach Produktklassen durch Reparaturen in Repair Cafés in Deutschland.....	158
Abbildung 21:	Anteile eingesparter Produkte nach Produktklassen durch Reparaturen im MeinMacher-Netzwerk.....	159
Abbildung 22:	Anteile der durch Reparatur eingesparten Produkte (bundesweit hochgerechnet).....	160
Abbildung 23:	Verteilung der Betriebe auf die Beschäftigungsgrößenklassen.....	170

Abbildung 24:	Input in Abfallentsorgungsanlagen insgesamt in 1000 t .....	173
Abbildung 25:	Abfälle insgesamt 2010–2014, Intensität t/€, in % .....	183
Abbildung 26:	Kunststoffabfälle 2010–2014, gesamtes Abfallaufkommen in t – Veränderung in % .....	184
Abbildung 27:	Prioritäre Abfallströme in den vorliegenden AVP der EU-Mitgliedsländer bzw. Regionen.....	185
Abbildung 28:	Entwicklung der in Deutschland angefallenen Verpackungsabfälle.....	187
Abbildung 29:	Anforderungen an Verpackungen .....	188
Abbildung 30:	Maßnahmenspezifische Vermeidungskosten für Obst- und Gemüseabfälle (vorläufige Ergebnisse) .....	198
Abbildung 31:	Finanzieller Nutzen von Abfallvermeidungsmaßnahmen .....	199
Abbildung 32:	Statistisch erfasste Mengen mineralischer Bauabfälle 2014 .....	207
Abbildung 33:	Verwertungsquote mineralischer Bauabfälle 2014.....	208
Abbildung 34:	Qualitätsstandards für Wiederverwertung in Europa.....	217
Abbildung 35:	Hemmnisse zur Umsetzung von PDS-Konzepten im Rahmen der Abfallvermeidung .....	219
Abbildung 36:	Material und Carbon Footprint – Werkzeug (Beispiel Bohrmaschine) inkl. Nutzung .....	220
Abbildung 37:	Ressourceneffizienzpotenziale und Diffusionsdynamik der untersuchten NsB- Angebote im Überblick.....	221
Abbildung 38:	Chemische Abfälle 2010–2014, gesamtes Abfallaufkommen in t – Veränderung in % .....	247
Abbildung 39:	Metallische Abfälle, eisenhaltig 2010–2014, gesamtes Abfallaufkommen in t – Veränderung in % .....	248
Abbildung 40:	Glasabfälle 2010–2014, gesamtes Abfallaufkommen in t – Veränderung in % ...	249
Abbildung 41:	Papier und Pappe Abfälle 2010–2014, gesamtes Abfallaufkommen in t – Veränderung in % .....	250
Abbildung 42:	Textilabfälle 2010–2014, gesamtes Abfallaufkommen in t – Veränderung in % .	250
Abbildung 43:	Ausrangierte Kraftfahrzeuge 2010–2014, gesamtes Abfallaufkommen in t – Veränderung in % .....	251
Abbildung 44:	Batterien und Akkumulatoren 2010–2014, gesamtes Abfallaufkommen in t – Veränderung in % .....	251
Abbildung 45:	Tierische und gemischte Nahrungsmittelabfälle 2010–2014, gesamtes Abfallaufkommen in t – Veränderung in % .....	252
Abbildung 46:	Hausmüll und ähnliche Abfälle 2010–2014, gesamtes Abfallaufkommen in t – Veränderung in % .....	253
Abbildung 47:	Mineralische Bau- und Abbruchabfälle 2010–2014, gesamtes Abfallaufkommen in t – Veränderung in % .....	254
Abbildung 48:	Böden 2010–2014, gesamtes Abfallaufkommen in t – Veränderung in %.....	254

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Befragte Stellen auf der Ebene des Bundes und thematischer Bezug zum AVP ....	55
Tabelle 2:	Übersicht der identifizierten Quellen zur Ermittlung des Umsetzungsstandes auf der Ebene der Länder .....	61
Tabelle 3:	Vertiefungsfragebögen: Rücklauf der einzelnen Bundesländer .....	66
Tabelle 4:	Organisatorische Umsetzung des AVP durch die Länder .....	67
Tabelle 5:	Übergreifende Aktivitäten zur Umsetzung des AVP durch die Länder (1/2).....	68
Tabelle 6:	Übergreifende Aktivitäten zur Umsetzung des AVP durch die Länder (2/2).....	69
Tabelle 7:	Einschätzungen zur Bekanntheit des AVP bei verschiedenen Akteurinnen und Akteuren .....	71
Tabelle 8:	Übersicht der befragten kommunalen „Abfall“-Stellen und -AkteurInnen (Stand: 30.10.2017).....	92
Tabelle 9:	Übersicht der befragten "Nicht-Abfall"-AkteurInnen (Stand: 30.10.2017).....	92
Tabelle 10:	Aktuelle Abfallvermeidungsaktivitäten der interviewten „Abfall“-Stellen (Stand: 30.10.2017).....	93
Tabelle 11:	Übersicht über Koeffizienten und Ergebnis für Maßnahme 2, Reduzierung von Lebensmittelabfällen .....	110
Tabelle 12:	Rezyklierbare Legierungsbestandteile während der Testphase.....	112
Tabelle 13:	Hochrechnung der rezyklierbaren Legierungselemente .....	112
Tabelle 14:	Übersicht über Koeffizienten und Ergebnis für Bsp 1: Errichtung einer innovativen und umweltfreundlichen Schälmaschine .....	116
Tabelle 15:	Übersicht über Koeffizienten und Ergebnis für Bsp. 2: Löschen eines lehmhaltigen Muschelkalk-Vorsiebmaterials durch Mischung mit Branntkalk und Absiebung.	116
Tabelle 16:	Übersicht über Koeffizienten und Ergebnis für Bsp. 3: Umweltinnovationsprogramm: Einführung einer innovativen Metallseparationsanlage mit fortschrittlichster induktiver Sensortechnik .....	117
Tabelle 17:	Übersicht über Koeffizienten und Ergebnis für Bsp. 4: Einsatz einer Kompaktsortieranlage zur Metallausschleusung bei Schredderleichtfraktionen	117
Tabelle 18:	Übersicht über Koeffizienten und Ergebnis für Bsp. 5: Steigerung der Materialeffizienz von Hartholz .....	118
Tabelle 19:	Materialzusammensetzung eines Smartphone Ladegerätes .....	119
Tabelle 20:	Übersicht über Koeffizienten und Ergebnis Maßnahme 7, abfallvermeidenden Produktgestaltung .....	120
Tabelle 21:	Übersicht über Koeffizienten und Ergebnis für Bsp. 1: Effizienzsteigerung in der Holzbearbeitung .....	124
Tabelle 22:	Übersicht über Koeffizienten und Ergebnis für Bsp. 2: Aufbereitung von Altreifen .....	125
Tabelle 23:	Übersicht über ausgewertete Ökobilanzen für Tragetaschen .....	129
Tabelle 24:	Übersicht über Koeffizienten und Ergebnis für Maßnahme 18, freiwillige Selbstverpflichtung zur Vermeidung von Kunststofftragetaschen.....	132
Tabelle 25:	Veränderte Haushaltsbestände durch Potenzial an gemeinsamem Wohnen .....	137
Tabelle 26:	Abfallmengen in Großwohnanlagen vor- und nach Einführung von Müllschleusen in Berlin-Wedding.....	144

Tabelle 27:	Vergleich der haushaltsnahen Abfallerfassung in städtischen Kreisen (Weimar und Gera 2012 bzw. 2016).....	144
Tabelle 28:	Haushaltsnahe Abfälle volumen- bzw. gebührenbasierter Gebührensysteme im Vergleich .....	145
Tabelle 29:	Einwohnerspezifische Einsparungen bei Ident-Systemen.....	147
Tabelle 30:	Reduktion von Umweltauswirkungen in Bezug auf die in Haus- und Sperrmüll enthaltenen Herstellungsaufwendungen hochgerechnet auf Deutschland (Näherung).....	147
Tabelle 31:	Menge und durchschnittlicher Preis nach Warengruppe .....	150
Tabelle 32:	Aufteilung nach Warenkategorien und Anteil der berücksichtigten Mengenanteile .....	154
Tabelle 33:	Übersicht über Koeffizienten und Ergebnis für Maßnahme 30, Förderung der Wiederverwendung.....	154
Tabelle 34:	Vermiedene Umweltauswirkungen durch Reparaturen in Deutschland pro Jahr	161
Tabelle 35:	Wirtschaftszweige mit einem mengenrelevanten Abfallaufkommen .....	165
Tabelle 36:	Genehmigungsstand der einzelnen Wirtschaftszweige aus der Länderabfrage..	168
Tabelle 37:	Die 30 ASN mit den höchsten absoluten Anstieg zwischen 2006 - 2015 .....	174
Tabelle 38:	Die 30 ASN mit den höchsten absoluten Anstieg zwischen 2006 - 2014 .....	176
Tabelle 39:	Die 30 ASN mit den höchsten prozentualen Anstieg zwischen 2006 - 2015.....	178
Tabelle 40:	Die 30 ASN mit den höchsten prozentualen Anstieg zwischen 2006 - 2014.....	180
Tabelle 41:	Bonus-/Malussystem des CITEO Systems erweiterte Herstellerverantwortung..	193

## Abkürzungsverzeichnis

AHV	Außer-Haus-Verzehr
AP	Arbeitspaket
ARRL	Abfallrahmenrichtlinie
ASN	Abfallschlüsselnummer
ATV	Abwassertechnische Vereinigung
AV	Abfallvermeidung
AVM	Abfallvermeidungsmaßnahmen
AVP	Abfallvermeidungsprogramm des Bundes unter Beteiligung der Länder
BAM	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
BerIavg	Berliner Ausschreibungs- und Vergabegesetz
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BLL	Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e.V.
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BMJV	Bundesministerium für Justiz und für Verbraucherschutz
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BVT	Beste Verfügbare Techniken
CAD	Computer-Aided Design (rechnerunterstütztes Konstruieren)
CHAFEA	Consumers, Health, Agriculture and Food Executive Agency (Exekutivagentur für Verbraucher, Gesundheit, Landwirtschaft und Lebensmittel)
CONAI	Consorzio Nazionale Imballaggi (Nationales Verpackungskonsortium)
CRD	Cumulative Raw Material Demand
DEHOGA	Deutscher Hotel- und Gaststättenverband e. V.
EAG	Elektro- und Elektronikaltgeräte
EEA	European Environment Agency (Europäische Umweltagentur)
EMAS	Eco Management and Audit Scheme (EU-Öko-Audit)
EU	Europäische Union
EPR	Extended Producer Responsibility (Erweiterte Herstellerverantwortung)
EWAV	Europäische Woche der Abfallvermeidung
EWWR	European Week for Waste Reduction
FKZ	Forschungskennzahl
GewAbfV	Gewerbeabfallverordnung
GVM	Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung
HDPE	High-density polyethylene (Polyethylen hoher Dichte)
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KNB	Kompetenzstelle nachhaltige Beschaffung
KRA	Kumulierter Rohstoffaufwand
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall

LAI	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz
LCA	Life Cycle Assessment (Lebenszyklusanalyse)
LfU	Landesamt für Umwelt Bayern
LfULG	Das Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Sachsen
MELUR	Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein
MKULNV	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
MULE	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung)
örE	Öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger
PDS	Produktdienstleistungssysteme
PET	Polyethylenterephthalat
PP	Polypropylen
PPK	Papier/Pappe/Kartonagen
ProgRes	Deutsches Ressourceneffizienzprogramm
PRTR	Pollutant Release and Transfer Register (Schadstoffemissionsregister)
QuB	Qualitätsverbund umweltbewusster Betriebe
RC	Recycling
ReFED	Rethink Food Waste
RFID	Radio-Frequency Identification (Identifizierung mit Hilfe elektromagnetischer Wellen)
RTR	Runder Tisch Reparatur
RWI	Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung
SDG	Sustainable Development Goals (Ziele für nachhaltige Entwicklung)
StMELF	Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
UBA	Umweltbundesamt
UFOPLAN	Umweltforschungsplan
UM	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
UMS	Umweltmanagementsystem
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e.V.
VerpackG	Verpackungsgesetz
VKU	Verband kommunaler Unternehmen e.V.
VwVBU	Verwaltungsvorschrift Beschaffung und Umwelt
WEEE	Waste of Electrical and Electronic Equipment (Elektro- und Elektronikgeräte-Abfall)
WPP	Waste Prevention Programme (Abfallvermeidungsprogramm)
WRAP	Waste and Resources Action Programme (Aktionsprogramm Abfall und Ressourcen)
WWF	World Wide Fund For Nature
WZ	Wirtschaftszweige

## Zusammenfassung

Nach den Vorgaben des Artikels 29 der Richtlinie 2008/98/EG sind die Mitgliedstaaten verpflichtet, Abfallvermeidungsprogramme aufzustellen. Gemäß § 33 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) ist das deutsche Abfallvermeidungsprogramm (AVP), welches als „Abfallvermeidungsprogramm des Bundes unter Beteiligung der Länder“ im Juli 2013 erstmalig von der Bundesregierung verabschiedet wurde, alle 6 Jahre auszuwerten und bei Bedarf fortzuschreiben. Vor dem Hintergrund dieser spätestens 2019 anstehenden Überprüfung des AVP sollte im Rahmen des geplanten Vorhabens der aktuellen Status der Umsetzung des AVP ermittelt und bewertet werden. Mit Blick auf bislang ungenutzte Abfallvermeidungspotenziale waren dabei auch die im AVP benannten Prüfaufträge einzubeziehen. Auch weitere, bislang im AVP nicht adressierte Aspekte waren daraufhin zu prüfen, ob sie einen Beitrag zur Abfallvermeidung (AV) leisten können. Ausgehend von den Analyseergebnissen zum IST-Stand in Hinblick auf die Umsetzung des AVP auf Ebene des Bundes, der Länder sowie der Kommunen und einer Bewertung bestehender Vermeidungspotenziale wurden konkrete Vorschläge für eine mögliche Weiterentwicklung und Fortschreibung des Programms erarbeitet. Dazu wurden konkretisierte Maßnahmenvorschläge zu zuvor priorisierten Abfallströmen und entsprechend prioritäre Vermeidungsansätze entwickelt.

### IST-Stand der Umsetzung der Maßnahmen des AVP

Ziel des Arbeitspaketes (AP) 1 war es, den bislang erreichten Ist-Stand der Umsetzung des AVP auf den Ebenen von Bund, Ländern und Kommunen zu ermitteln. Zu diesem Zweck wurden durch die Gutachter eine grundlegende Struktur für die vorzunehmende Analyse entwickelt, eine Literatur- und Quellenrecherche zum Umsetzungsstand der verschiedenen Maßnahmenbereiche des AVP durchgeführt und durch vertiefende Befragungen von relevanten Akteurinnen und Akteuren auf den Ebenen von Bund, Ländern und Kommunen ergänzt.

Auf Basis der in Kapitel 2.1 beschriebenen Grundstruktur erfolgte durch die Gutachter eine Desktop-Recherche zu dokumentierten Umsetzungsaktivitäten von Bund, Ländern und Kommunen. Hierzu wurde durch die Gutachter recherchiert und geprüft, inwieweit vorliegende Publikationen zusammenfassende Informationen zum Ist-Stand der Umsetzung von Abfallvermeidungsmaßnahmen (AVM) auf den Ebenen von Bund, Ländern und Kommunen enthalten. Auf der Grundlage der Rechercheergebnisse wurden offene Fragestellungen für die vertiefenden Erhebungen identifiziert. Anschließend wurde für jede Akteursebene ein individuelles Erhebungskonzept entwickelt, das sowohl mit Blick auf die Inhalte der Fragestellungen als auch mit Blick auf die zu befragenden Akteure gezielt konzipiert und konkretisiert wurde.

### Stand der Umsetzung des AVP auf der Ebene des Bundes

Um vertiefende Informationen zum Stand der Umsetzung des AVP auf der Ebene des Bundes zu erheben, wurde eine Befragung bei ausgewählten Zuständigkeiten auf Ebene der Bundesressorts zu Maßnahmen und Aktivitäten im Kontext der AV durchgeführt. Diese Befragung erfolgte durch telefonische Interviews mit ausgewählten Personen aus verschiedenen Ministerien und Bundesoberbehörden im Zeitraum Oktober bis Dezember 2017. Die Fragestellungen wurden dabei jeweils auf die Umsetzungsaktivitäten in den Hauptmaßnahmenbereichen des AVP bezogen und um Fragen zur Bekanntheit des AVP als solches und seiner Bedeutung für die jeweiligen Ressortaktivitäten ergänzt.

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Befragung in den einzelnen Maßnahmenbereichen zusammenfassend dargestellt.

**Abfallvermeidung in Unternehmen (Industrieanlagen):** Dem Gesprächspartner aus dem Bundesumweltministerium BMU, Unterabteilung IG I 2 „Anlagenbezogene Luftreinhaltung“ ist das AVP vom „Hörensagen“ bekannt, nicht aber konkrete Inhalte oder die Querbezüge zum Bereich des anlagenbezogenen Immissionsschutzes. Die Zuständigkeit für die Maßnahmenumsetzung wird im Bundesumweltministerium (BMU) im Bereich Kreislaufwirtschaft (Referat WR II 1) gesehen. Die Situationsanalyse des AVP in Hinblick auf das Fehlen von aktuellen Referenzstandards zur Operationalisierung der Betreiberpflichten des § 5 Abs. Nr. 3 Bundes-Immissionsschutzgesetz<sup>1</sup> (BMU 2013, S. 28) wird als unverändert gültig geteilt. Aktuelle politische Treiber, die in den kommenden Jahren eine Stärkung der AV im Kontext mit der Weiterentwicklung der BVT-Merkblätter auf EU-Ebene oder aber im Zusammenhang mit den Immissionsschutzbestrebungen in Deutschland erwarten lassen, werden vom Gesprächspartner derzeit nicht gesehen.

**Abfallvermeidende Produktgestaltung:** Sowohl das AVP als auch die Rolle der Umsetzung der Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG sowie der Durchführungsmaßnahmen sind der Gesprächspartnerin aus dem Umweltbundesamt (UBA), FG III.1.3 „Ökodesign, Umweltkennzeichnung, Umweltfreundliche Beschaffung“ bekannt. Bislang seien in den Durchführungsmaßnahmen der Ökodesign-Richtlinie lediglich in Ausnahmefällen abfallvermeidende Anforderungen an Produkte formuliert (Beispiele: Haltbarkeit von Beleuchtungsprodukten, Haltbarkeit von Staubsauger-Komponenten). Im Rahmen des Prozesses der Umsetzung der Ökodesign-Richtlinie finden derzeit intensive Normungsarbeiten auf Basis des Normungsmandats M/543 statt, die darauf zielen, eine Prüfung von Produkten hinsichtlich deren Reparierbarkeit, Haltbarkeit, Aufrüstbarkeit etc. zu ermöglichen. Diese Arbeiten zielen darauf, eine bessere Bewertung von Produkten auch mit Blick auf AV zu ermöglichen und in Zukunft ggf. abfallvermeidende Produkthanforderungen festzulegen. Inwiefern Deutschland Ökodesign-Anforderungen, die eine abfallvermeidende Wirkung haben, in den Konsultationen sowie im Regelausschuss aktiv unterstützt, werde sich erst in den kommenden Monaten herausstellen. Aktuell stünden Konsultationen und voraussichtlich auch in einigen Monaten Abstimmungen über Anforderungen (z. B. zur Reparierbarkeit von „Weißer Ware“) an, da die EU-Kommission fordere, auch jetzt schon Anforderungen zu formulieren, soweit diese ohne Normung möglich seien. Die EU-Kommission ist hier eindeutig der Treiber des Themas. Deutschland unterstützt diese grundsätzlich dabei, während es durchaus andere Mitgliedstaaten gebe, die hier eher bremsen und fordern, das Ende des Normungsprozesses abzuwarten.

**Abfallvermeidende öffentliche Beschaffung:** Das AVP sowie die Erwähnung der Kompetenzstelle für nachhaltige Beschaffung (KNB)<sup>2</sup> darin sind dem Gesprächspartner aus dem Bundesministerium des Innern (BMI), Kompetenzstelle für nachhaltige Beschaffung (KNB) bekannt. Schwerpunkt der Tätigkeit der KNB sei die Schulung von Mitarbeitenden in Beschaffungsstellen. Darüber hinaus sammle die KNB von anderen verfasste Leitfäden und sonstige Arbeitshilfen zur nachhaltigen Beschaffung und stelle diese auf ihrer Webseite zur Verfügung. Eigene Arbeitshilfen erstelle die KNB nur in Ausnahmefällen. Bislang wurden zwei eigene Leitfäden erstellt (zu Elektromobilität und zu ressourceneffizienter Beschaffung bei Baustoffen). Nicht direkt AV, jedoch unter dem Begriff „Ressourceneffizienz“ seien abfallvermeidende Aspekte ein wichtiges Thema der Schulungen. Beispiele für Schulungsinhalte im Sinne der AV seien u.a.:

---

<sup>1</sup> Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771)

<sup>2</sup> Die KNB ist zuständig für die Beratung aller Beschaffungsstellen, die nach Vergaberecht beschaffen müssen. Sie befasst sich jedoch ausschließlich mit der Beschaffung von Produkten und Dienstleistungen, nicht aber mit Bauvorhaben.

- ▶ Produktausschreibungen für Elektrogeräte (z. B. PCs ohne Mitlieferung von Verpackungen und Handbüchern)
- ▶ Formulierung von Anforderungen an die Verpackung in der Leistungsbeschreibung (z. B. bei Textilien die Bereitstellung in Großbinden anstelle einzelner Verpackungen)
- ▶ Vermeidung von Lebensmittelabfall
- ▶ Vermeidung von Plastikgeschirr bei Catering-Leistungen.

**Vermeidung von Lebensmittelabfällen:** Das AVP ist dem Ansprechpartner aus dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), Referat 216 „Nachhaltige Ernährung, Reduzierung von Lebensmittelverlusten“ auch vor dem Hintergrund der aktiven Teilnahme an verschiedenen Workshops und Fachgesprächen zur Umsetzung des AVP bestens bekannt. Auch die Leitung des neu gebildeten Referates 216 „Nachhaltige Ernährung, Reduzierung von Lebensmittelverlusten“ sei grundlegend über die Existenz des AVP und die teilweisen Überschneidungen der Zielsetzungen und Aktivitäten im Bilde.

Insbesondere die derzeit im BMEL in der Erarbeitung befindliche „Nationale Strategie“ zur Lebensmittelabfallvermeidung werde auch zukünftig relevante Überschneidungen mit den Bestrebungen zur AV im Kontext des AVP aufweisen. Im Detail könne sich daher ein entsprechender Abstimmungs- und Koordinationsbedarf ergeben. Mit Blick auf die Arbeiten zur Fortschreibung des AVP schlug die Gesprächspartnerin vor, in einem Abstimmungstreffen auf der Arbeitsebene den notwendigen Koordinationsbedarf zwischen dem AVP und einer künftigen „nationalen Strategie“ auf dem dann erreichten Arbeitsstand zu diskutieren.

**Nutzungsintensivierung von Produkten (am Beispiel Car-Sharing):** Umsetzungsaktivitäten im Bereich Nutzungsintensivierung wurden am Beispiel Car-Sharing erhoben. Hierzu wurden einschlägige Stellen im Verkehrsressort sowie im Umweltressort befragt. Diese war zum einen das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Referat G 23 „Personenverkehr, Öffentliche Verkehrssysteme“ und zum anderen BMU, Referat IG I 5 „Umwelt und Verkehr, Elektromobilität“. Den Gesprächspartnern ist das AVP nicht bekannt. Maßgebliche Programme seien eher der „Klimaschutzplan 2050“ (BMUB 2016b) und hier speziell das Kapitel „Klimaschutz und Verkehr“ sowie das „Maßnahmenprogramm Nachhaltigkeit“ (Staatssekretärsausschuss für nachhaltige Entwicklung 30. März 2015) der Bundesregierung. Ein Unterstützungsbedarf durch andere Bundesprogramme wird nicht gesehen. Der Bund fördere das Car-Sharing durch das Carsharinggesetz, das Kommunen dazu berechtigt, Nutzern von Car-Sharing-Systemen im öffentlichen Raum durch die Vorhaltung von Parkflächen bestimmte Privilegien einzuräumen. Der Zweck dieser Maßnahme sei eine Reduktion des individuellen PKW-Eigentums. Ziel dieser Maßnahme sei jedoch nicht die AV, sondern die Luftreinhaltung, eine sparsame innerstädtische Flächennutzung und der Klimaschutz.

**Forschungsförderung:** Das AVP war dem Gesprächspartner Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Ref. 724 „Ressourcen und Nachhaltigkeit“ bislang nicht bekannt. Die Existenz des AVP wurde durch den Gesprächspartner aber mit großem Interesse zur Kenntnis genommen, da es als durchaus hilfreich für die Begründung der Bildung aktueller Forschungsschwerpunkte sein könne. Es gebe verschiedene Überschneidungen zwischen den Maßnahmenbereichen des AVP mit bestehenden Forschungsförderschwerpunkten: In Bezug auf abfallvermeidende Anlagen-Technologie gebe es regelmäßig (auch) Aktivitäten der Abteilung 5 „Schlüsseltechnologien – Forschung für Innovationen“. Aus dem Bereich der Abteilung 7 sei das Programm „KMU-innovativ“ einschlägig, durch welches ebenfalls neue (ressourceneffiziente) Technologien gefördert werden könnten. Die im Bereich der AV vielfach notwendige Verbreiterung verfügbarer abfallvermeidender Technologien sowie die Förderung nicht-investiver Maßnahmen z. B. im Bereich der abfallvermeidenden Handhabungspraxis, Ausbildung

etc. lägen auch weiterhin nicht im Fokus der Zuständigkeiten des BMBF. Diesbezüglich wurde auf die Förderaktivitäten von BMUB und BMWi verwiesen.

### **Stand der Umsetzung des AVP auf der Ebene der Länder**

Die Berichterstattung der Länder zu ihren AV-Aktivitäten (sowie zu den Aktivitäten der Kommunen/ öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (örE)) erfolgt auf verschiedene Art und Weise und insbesondere mit deutlich unterschiedlichem Detaillierungsgrad. Die Beschreibung von AV-Aktivitäten in den Abfallwirtschaftsplänen und Abfallbilanzen der Länder erfolgt nicht in Bezug auf die Maßnahmen des Anhangs des AVP, jedoch erfolgt in Einzelfällen eine Zuordnung zu den Maßnahmen gemäß Anlage 4 ARRL (UM 2015; MKULNV 2015). Mit Blick auf die Erkenntnislücken zum Umsetzungsstand des AVP wurde daher durch die Gutachter in Abstimmung mit UBA/BMUB eine online-gestützte Erhebung bei den zuständigen Stellen der Länder konzipiert und durchgeführt, um gezielt weitere Informationen zu erheben.

An der Befragung haben sich alle 16 Bundesländer beteiligt.<sup>3</sup> Bezogen auf den Kernfragebogen liegt den Gutachtern von allen Bundesländern ein beantworteter Fragebogen vor. Sieben Bundesländer haben darüber hinaus alle Vertiefungsfragebögen beantwortet. Acht Bundesländer haben mindestens einen Vertiefungsfragebogen beantwortet.

Acht Länder haben eine zentrale Zuständigkeit für die Umsetzung des AVP eingerichtet. Finanzmittel für entsprechende Eigenaktivitäten oder für Aktivitäten Dritter wurden hingegen nur in vier bzw. drei Ländern bereitgestellt. In zwei Ländern wurde ein formeller Beschluss zur Annahme des AVP gefasst. In nur einem Land wurden zusätzliche Personalressourcen bereitgestellt.<sup>4</sup> Zehn Länder gaben an, dass Veranstaltungen zum Thema AV durchgeführt wurden. Neun Länder gaben an, dass Potenzialanalysen in Bezug auf AV erstellt/in Auftrag gegeben wurden. In acht Ländern seien Gutachten zur Bestandsaufnahme der Abfallvermeidungsaktivitäten erstellt/in Auftrag gegeben worden und/oder Öffentlichkeitskampagnen initiiert worden. Fünf Länder gaben an, dass AV-bezogene Arbeitskreise mit externen Akteuren aus Wirtschaft und Zivilgesellschaft eingerichtet wurden. Vier Länder gaben an, dass ressortübergreifende Arbeitskreise eingerichtet wurden. Zwei Länder gaben an, dass das Thema „AV“ in den Lehrplan aufgenommen worden sei.

Die Stellen der Umweltressorts der Länder wurden gefragt, wie hoch sie die Bekanntheit des AVP im eigenen Ressort, aber auch in anderen Bereichen, wie etwa in der Umweltverwaltung allgemein, bei den örE oder bei Unternehmen einschätzen. Der Grad der Bekanntheit des Programms wurde von den Stellen in Bezug auf die abgefragten Bereiche sehr unterschiedlich eingeschätzt. Im Bereich „Abfallwirtschaft“ wurde die Bekanntheit in den meisten Ländern vergleichsweise hoch eingeschätzt. In Bezug auf alle anderen Bereiche wurde der Grad der Bekanntheit deutlich geringer eingeschätzt: In der „Umweltverwaltung allgemein“ und in der „Umweltverwaltung der Kommunen“ scheint das AVP deutlich seltener bekannt zu sein. Bezogen auf die „Zivilgesellschaft“ und in Bezug auf „Unternehmen“ wurde die Bekanntheit des Programms überwiegend als gering eingeschätzt.

Die Bedeutung möglicher Hemmnisse bezogen auf die Umsetzung des AVP wurde durch die befragten Stellen teilweise sehr unterschiedlich bewertet. Als wesentliche Hemmnisse von besonders hoher Relevanz wurden die folgenden Aspekte bewertet:

- ▶ eine geringe rechtliche Verbindlichkeit,
- ▶ fehlende personelle Ressourcen sowie

---

<sup>3</sup> Befragungszeitraum: 4. April 2017 bis 19. Juli 2017

<sup>4</sup> Bei der Personalressource handelte es sich um eine auf eineinhalb Jahre befristete Projektstelle für abfallvermeidungsbezogene Öffentlichkeitsarbeit.

- fehlende Fördermittel.

### **Stand der Umsetzung des AVP auf der Ebene der Kommunen**

In Bezug auf die realisierten Umsetzungsbestrebungen auf der kommunalen Ebene wurden fast ausschließlich Abfallwirtschaftspläne und Abfallbilanzen der Bundesländer vorgefunden und die Erhebungen einiger Länder zum Ist-Stand ausgewählter Maßnahmenbereiche. Systematische Erhebungen zum Ist-Stand solcher kommunalen Aktivitäten wurden in vier der Bundesländer<sup>5</sup> durchgeführt. Dabei wurden jeweils (nur) die öRE zu ausgewählten Maßnahmenbereichen befragt.<sup>6</sup>

Bei den Abfallvermeidungsaktivitäten der öRE handelt es sich überwiegend um allgemein gehaltene Informations- und Beratungsangebote entweder über das Internet oder im Rahmen der allgemeinen Abfallberatung. Während sich solche allgemeinen Informationen zur AV bei einer Mehrzahl der öRE finden lassen, so sind weitere Aktivitäten eher seltener. Vorzufinden sind hier insbesondere vom öRE initiierte und/oder unterstützte Gebrauchtwarenbörsen im Internet, Flohmärkte oder auch der Verleih von „Geschirr-Mobilen“ sowie Verweise auf Gebrauchtwarenkaufhäuser oder Reparaturinitiativen in der Region.

Weitere eigene Aktivitäten zur AV (wie z. B. durch den öRE betriebene Reparaturaktivitäten o.ä.) oder etablierte Kooperationen z. B. mit Wiederverwendungseinrichtungen aus dem Bereich der Sozialwirtschaft sind dagegen die Ausnahme. Dazu gehören auch befristete Aktionen (z. B. im Rahmen der Europäischen Woche der AV (EWAV)), bei denen z. B. Schulprojekte, Tauschaktionen von Wegwerfbehältern gegen länger nutzbare Tragetaschen oder Kommunikationsprojekte mit lokalen Medien durchgeführt werden.

Die skizzierten Ergebnisse der Literaturliteraturauswertung decken sich mit den direkten Erfahrungen der Gutachter aus den die landesweiten Abfragen begleitenden Diskussionsprozessen in drei Ländern.

Auch eine ergänzende Auswertung aller deutschen Aktivitäten, die sich in der Datenbank zur EWAV finden, zeigte, dass bei den staatlichen Stellen auf der kommunalen Ebene (fast) durchgängig die öRE als Initiatoren aktiv wurden, und dass es sich praktisch ausschließlich um Maßnahmen aus dem vorstehenden Spektrum der (erweiterten) Abfallberatung gegenüber den Bürgern handelt (Verband kommunaler Unternehmen e.V. o.J.a.).<sup>7</sup>

Um weiterführende und vertiefende Informationen darüber zu erheben, in welchen der im AVP empfohlenen Maßnahmenbereichen es Umsetzungsaktivitäten auf kommunaler Ebene gibt und welche Hindernisse derartigen Aktivitäten im Wege stehen, wurde durch die Auftragnehmer zunächst ein „Online“-Fragebogen konzipiert und ausgearbeitet.

Vier der fünf befragten Abfall-Stellen wissen um die Existenz des AVP. Einer Stelle ist das AVP nicht bekannt. Keine der befragten Stellen konnte die Frage beantworten, wer in der Kommune für die Umsetzung des AVP zuständig oder verantwortlich ist. Zwei der befragten Stellen gaben an, das Programm gelesen zu haben. Lediglich eine dieser beiden Stellen konnte sich konkret erinnern, das AVP offiziell erhalten zu haben. Keine der befragten Personen konnte sich im Rahmen des jeweiligen Gesprächs daran erinnern, dass das AVP oder die hierin genannten Maßnahmen durch andere Stellen oder Organe der kommunalen Selbstverwaltung seit der Verabschiedung im Jahr 2013 thematisiert oder diskutiert wurde. Dabei wurde gleichermaßen

---

<sup>5</sup> Es handelt sich um Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Sachsen sowie Baden-Württemberg.

<sup>6</sup> Dabei handelte es sich um Maßnahmen der Abfallvermeidungsberatung sowie um Aktivitäten zur Förderung der Wiederverwendung.

<sup>7</sup> Dabei wird unzweifelhaft ein breiter Strauß sehr kreativer und öffentlichkeitswirksamer Aktivitäten realisiert. Eine systematische Einbindung anderer „Bereiche“ der kommunalen Verwaltung scheint aber nur begrenzt zu erfolgen.

deutlich, dass bei den Befragten der Eindruck vorhanden ist, dass weder auf Landes- noch auf Bundesebene konsequente, wirksame Maßnahmen zur Reduzierung der Abfallmenge umgesetzt werden und es darüber hinaus an ernsthaftem kommunal- und bundespolitischem Willen zur AV fehle.

Bei den Akteuren aus dem „Nicht-Abfall-Bereich“, die zu Nachhaltigkeit, Ressourceneffizienz oder Klimaschutz arbeiten und damit in Bereichen, die mit AV eine Schnittmenge bilden, ist festzustellen, dass die Akzeptanz des Begriffs „AV“ und die Identifikation mit dem Thema sehr unterschiedlich sind. Während sich die Mehrheit der Gesprächspartner und Gesprächspartnerinnen aus dem „Nicht-Abfall-Bereich“ sofort etwas unter dem Begriff vorstellen können und in der Vergangenheit dazu gearbeitet haben (wenn auch meist nicht unter diesem Schlagwort, sondern z. B. in Veranstaltungen zu Themen wie Ressourceneffizienz, Suffizienz etc.), war bei anderen Gesprächspartnern eine deutliche Ablehnung des Themas zu beobachten und es wurde darauf verwiesen, dass andere (Abfall-) Stellen zuständig seien. Es ist festzustellen, dass nahezu alle befragten Stellen faktisch über Maßnahmen und Aktivitäten berichten konnten, die (auch) zum Bereich AV gehören bzw. die im AVP benannt werden. Allerdings erfolgte die Nennung dieser Aktivitäten, die vielfach unter anderen „Überschriften“ durchgeführt werden, vielfach erst auf die konkreten Hinweise der Gutachter.

### **Bewertung zehn ausgewählter Abfallvermeidungsmaßnahmen**

Ziel des Arbeitspaketes 2 war es, den Umsetzungsstand des AVP zu analysieren und entsprechende Fortschritte in Richtung verbesserte AV auf einer wissenschaftlichen Basis zu bewerten, um dann mit Blick auf noch nicht gehobene und/oder adressierte Vermeidungspotenziale ergänzende Maßnahmen zu entwickeln. Im ersten Schritt wurde der Umsetzungsstand auf Basis der IST-Erhebung auf Bundesebene, bei Ländern und Kommunen bewertet. Im zweiten Schritt wurden die Umwelteffekte der Umsetzung einzelner AVM bewertet.

Dazu wurden die folgenden zehn Maßnahmen ausgewählt, für die hinreichende Konkretisierungen identifiziert und gleichzeitig Angaben über die Einsparpotenziale von Abfällen abgeleitet werden konnten.

- ▶ **Maßnahme 2: Akteurskooperationen.** Hier wurde als Beispiel die Reduzierung von Lebensmittelabfällen am Außer-Haus-Verzehr durch die Aktion „Restlos genießen“ ausgewählt, für die konkrete Angaben zur einsparfähigen Menge an Lebensmittelabfällen vorlagen und über die UBA-Texte 85/2016 in konkrete Lebensmittelkategorien (Weizen, Rindfleisch etc.) umgerechnet werden konnte.
- ▶ **Maßnahme 5: Förderprogramme und -maßnahmen zur Umsetzung abfallvermeidender Konzepte und Technologien.** Hier wurden als Beispiele konkrete Maßnahmen des Umweltinnovationsprogramms mit Bezügen zu Abfällen/Recycling ausgewählt (Bsp. 1: Errichtung einer innovativen und umweltfreundlichen Schälmaschine, Bsp. 2: Löschen eines lehmhaltigen Muschelkalk-Vorsiebmaterials durch Mischung mit Branntkalk und Absiebung, Bsp. 3: Einführung einer innovativen Metallseparationsanlage mit fortschrittlichster induktiver Sensortechnik, Bsp. 4: Einsatz einer Kompaktsortieranlage zur Metallausschleusung bei Schredderleichtfraktionen, Bsp. 5: Steigerung der Materialeffizienz von Hartholz). Die Auswahl der Beispiele erfolgte vor dem Hintergrund der umfangreichen Dokumentation der einzelnen Fördermaßnahmen, sowohl Fördersumme als auch Ergebnis liegen i.d.R. vor.

- ▶ Maßnahme 7: Identifizierung produktspezifischer Anforderungen an eine abfallvermeidende Produktgestaltung im Rahmen von Durchführungsmaßnahmen der EU-Ökodesign-Richtlinie. Hier wurde als Beispiel die Identifizierung produktspezifischer Anforderungen an eine abfallvermeidende Produktgestaltung am Beispiel der Initiative für einheitliche Ladegeräte von Smartphones ausgewählt. Über Annahmen (Anteil der ohne Ladegerät verkauften Smartphones in Deutschland) und Sachbilanz-Daten konnte dabei eine vermiedene Abfallmenge abgeschätzt werden.
- ▶ Maßnahme 12+15 zusammen: Beratung von Betrieben durch öffentliche Einrichtungen mit Blick auf Potenziale zur AV + Gründung, Fortführung und Vernetzung bestehender Programme, die Unternehmen im Bereich AV sensibilisieren und beraten. Maßnahme 12 und 15 wurden integriert betrachtet, da es große inhaltliche Überschneidungen gibt. Hier wurden als Beispiel einzelne Case Studies des Programms „go-effizient“ ausgewählt (Bsp. 1: Effizienzsteigerung in der Holzbearbeitung, Bsp. 2: Effizienzsteigerung bei Erneuerung von gebrauchten Reifen). Viele Beratungen haben eher Themen wie Energieeffizienz im Fokus, die hier gewählten Beispiele haben jedoch einen Schwerpunkt auf das Thema AV.
- ▶ Maßnahme 18: Vereinbarungen zwischen Industrie/Handel und staatlichen Stellen zur AV. Hier wurde vor dem Hintergrund der Aktualität des Themas als Beispiel die „Vereinbarung zur Verringerung des Verbrauchs von Kunststofftragetaschen“ ausgewählt.
- ▶ Maßnahme 21: Förderung abfallvermeidender Produktdienstleistungssysteme. Hier wurden als Beispiel stationäre Verleihangebote ausgewählt, die in der Praxis zunehmend angeboten werden und bei denen sich gleichzeitig ein klares Potenzial für unterstützende Maßnahmen der öffentlichen Hand zeigt.
- ▶ Maßnahme 22: Förderung von Abfallentsorgungsstrukturen und -systemen, die die AV fördern. Hier wurde als Beispiel die verursachergerechte Gebührengestaltung bspw. durch gewichts- oder volumenbezogene Müllgebühren mit begleitender Abfallvermeidungsberatung ausgewählt, bei der als ein Argumentationspunkt – neben Anreizen für die optimierte Trennung - auch immer wieder die Unterstützung der AV genannt wird.
- ▶ Maßnahme 30: Förderung der Wiederverwendung oder Mehrfachnutzung von Produkten. Hier wurde als Beispiel das Gebrauchtwarenkaufhauses „Stilbruch“ in Hamburg ausgewählt, das im nationalen Maßstab als eines der Best-Practice Beispiele im Bereich ReUse zu zählen ist und für seine Aktivitäten eine transparente Datenbasis liefert.
- ▶ Maßnahme 31: Unterstützung von Reparaturnetzwerken. Hier wurden als Beispiel Repair-Cafés ausgewählt, die in den letzten Jahren entscheidende Beiträge zur Sensibilisierung und Aktivierung der Öffentlichkeit für die Möglichkeiten der Nutzungsdauerverlängerung von Produkten geleistet haben.
- ▶ Maßnahme 33: Abfallvermeidende Gestaltung von Veranstaltungen in öffentlichen Einrichtungen, Mehrweg statt Einweg: Hier bieten sich speziell für Kommunen immer wieder Möglichkeiten, im öffentlichen Raum zur Vermeidung von Abfällen beizutragen.

## **Prüfauftrag Maßnahme 14 – Übertragung der Abfallvermeidungspflicht gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG**

In Maßnahme 14 des AVP heißt es:

*„§ 22 Absatz 1 BImSchG enthält eine Ermächtigungsgrundlage für die Bundesregierung, Betreiber nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen in Bezug auf die Pflichten des § 5 Absatz 1 Nummer 3 BImSchG (Abfallvermeidung) den Betreibern von genehmigungsbedürftigen Anlagen gleichzustellen. § 5 Absatz 1 Nummer 3 besagt, dass Anlagen so zu errichten und zu betreiben sind, dass Abfälle vermieden und, wo dies nicht möglich ist, verwertet und in letzter Linie beseitigt werden. [...]. Es muss genau geprüft werden, ob und auf welche Anlagenarten § 5 Absatz 1 Nummer 3 übertragen werden könnte. Hierbei ist der zusätzliche Verwaltungs- und Investitionsaufwand für Anlagenbetreiber und Länder gegen den durch die Maßnahme erzielten Umweltnutzen abzuwägen (siehe Kapitel 4.2).“*

Bezugnehmend auf § 22 Abs. 1 BImSchG waren zur Erfüllung des Prüfauftrages alle nicht genehmigungspflichtigen Anlagen zu ermitteln, welche hinsichtlich der Art und Menge der anfallenden Abfälle mit genehmigungspflichtigen Anlagen eine Relevanz aufweisen. Darauf basierend war zu prüfen, inwieweit eine Übertragung der genannten Pflichten auf nicht genehmigungspflichtige Anlagen gerechtfertigt ist. Die Prüfung erfolgte anhand folgender Schritte:

- ▶ Schritt 1: Auswertung der verfügbaren statistischen Daten zum Abfallaufkommen
- ▶ Schritt 2: Abgrenzung der Wirtschaftszweige mit Abfallvermeidungspotenzial
- ▶ Schritt 3: Ermittlung des Genehmigungsstandes in den identifizierten Wirtschaftszweigen
- ▶ Schritt 4: Bewertung des Abfallvermeidungspotenzials und Abschätzung des ökonomisch-administrativen Aufwandes einer Pflichtenübertragung

Die Betrachtungen beschränken sich auf die Wirtschaftszweige (WZ) des produzierenden Gewerbes, da in diesen etwa 71 % der Abfälle aller Wirtschaftsbereiche entstehen<sup>8</sup>.

### *Ergebnis der Bearbeitung des Prüfauftrages Maßnahme 14 AVP*

Im Ergebnis des Prüfauftrages konnten keine Wirtschaftszweige bzw. Bereiche identifiziert werden, die aufgrund eines signifikanten Vermeidungspotenzials der im Produktionsprozess entstehenden Abfallarten für eine Übertragung der Abfallvermeidungspflichten nach § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG auf nicht genehmigungspflichtige Anlagen geeignet sind. Zusätzlich bestehen die Wirtschaftszweige zu einem großen Teil aus Kleinst- und Kleinbetrieben, für welche die Abfallvermeidungsverpflichtungen ebenfalls gelten würden. Dies würde zu einem enormen Kontrollaufwand bei den zuständigen Genehmigungsbehörden führen.

### **Fortschreibung des AVP**

Basierend auf den Auswertungen zum Ist-Stand der Umsetzung des AVP auf Ebene des Bundes, der Länder und Kommunen sowie den Rückmeldungen der beteiligten Akteure im Rahmen der Fachgespräche des Forschungsprojekts ist festzustellen, dass die im bestehenden AVP genannte Vielzahl von Ansatzpunkten insgesamt keinesfalls an Relevanz verloren haben; durch die inhaltliche Breite der Themen jedoch offengeblieben ist, wo die verschiedenen Akteure jeweils prioritär ansetzen sollen oder können. Gleichzeitig wurde im Rahmen der Befragungen darauf hingewiesen, dass auch die bisherige Struktur des AVP mit eher breit beschriebenen Handlungsbereichen im Kapitel 4 und im Vergleich dazu eher kleinteilig formulierten

---

<sup>8</sup> Statistisches Bundesamt 2016: Erhebung über die Abfallerzeugung – Ergebnisbericht 2014

Fallbeispielen im Kapitel 6 Unklarheiten hervorgerufen hat, woran sich die Akteure bei der Ausgestaltung ihrer Bemühungen zur Vermeidung von Abfällen orientieren sollen.

Vor diesem Hintergrund sollten für die Fortschreibung des AVP Vorschläge entwickelt werden, die

- ▶ zum einen auf eine stärkere Priorisierung von Abfallströmen (vgl. Kapitel 3.1) und Konkretisierung von Vermeidungskonzepten hinwirken (vgl. Kapitel 3.2),
- ▶ zum anderen eine stärkere institutionelle Verankerung und eine handlungsorientiertere Struktur des AVP (vgl. Kapitel 3.3) erreichen könnten.

Für beide Aspekte wurde darauf Wert gelegt, eine möglichst hohe inhaltliche und strukturelle Anschlussfähigkeit des AVP an bestehende Strukturen und Initiativen zu erreichen. Angesichts des Querschnittscharakters der AV sollen durch das AVP keine Parallelstrukturen entwickelt werden, sondern laufende Projekte und Prozesse mit möglichst hohen Synergieeffekten für die Vermeidung von Abfällen miteinander verschränkt werden.

Für die Priorisierung von Abfallströmen im Rahmen eines AVP lassen sich ganz unterschiedliche Kriterien heranziehen; grundsätzlich sollten dabei in erster Linie die konkreten, durch das Abfallaufkommen verursachten Auswirkungen auf die Umwelt und die Gesundheit des Menschen im Fokus stehen, die gemäß der Zielsetzung des AVP reduziert werden sollen. Solche Impact-bezogenen Daten stehen jedoch praktisch nicht zur Verfügung, sodass weitere Aspekte wie das tatsächliche Vermeidungspotenzial, die Entwicklung des Abfallaufkommens und auch die realen Verwertungswege herangezogen werden können (die Vermeidung von Abfällen sollte demnach u.a. prioritär dort ansetzen, wo es bisher nicht gelingt, die im Abfall enthaltenen Wertstoffe hochwertig im Kreis zu führen).

Im Rahmen des Projekts wurde für die Priorisierung ein dreistufiges Verfahren gewählt:

- ▶ Systematische Analyse anhand der deutschen Abfallstatistik,
- ▶ Analyse der Entwicklung von aggregierten Abfallströmen im Vergleich zu anderen EU-Mitgliedstaaten und
- ▶ Analyse prioritärer Abfallströme in den vorliegenden AVP anderer EU-Mitgliedstaaten bzw. der für die AVP verantwortlichen Regionen.

Die Analyse des relativen und absoluten Wachstums der Abfallströme, die als Input in verschiedene Abfallbehandlungsanlage eingehen, haben jeweils zwei Ranglisten für den Zeitraum 2006–2015 und 2006–2014 ergeben. Die Ergebnisse der Ranglisten für das prozentuale Wachstum im Vergleich zum absoluten Wachstum zeigen wenige Überschneidungen. Lediglich 4 bzw. 5 Abfallschlüsselnummern (ASN)<sup>9</sup> sind sowohl in ihrem absoluten wie prozentualen Anstieg in den Top 30. Auch auffällig ist, dass ein hohes prozentuales Wachstum nicht gleichzeitig eine hohe absolute Abfallmenge bedeuten muss. Bei etlichen ASN sind die absoluten Zuwächse angesichts der insgesamt sehr geringen Einsatzmengen überschaubar, auch wenn die prozentualen Steigerungen über 1.000 % umfassen. Bei sehr niedrigen Ausgangswerten in 2006 können auch vergleichsweise niedrige Zuwächse sehr hohe prozentuale Steigerungen nach sich ziehen. Daher sind die absoluten Wachstumsmengen besser geeignet, um prioritäre Abfallströme zu identifizieren, die

---

<sup>9</sup> ASN 010408, 010411, 100117, 100115 im Zeitraum 2006–2015 bzw. 010411, 100117, 190307, 100115, 191202 im Zeitraum 2006–2014.

hinsichtlich ihres Vermeidungspotenzials untersucht werden sollten. Ansatzpunkte für vertiefende Untersuchungen könnten dabei auf Basis dieser Auswertungen u.a. sein:

- ▶ Abfälle im Bereich Bau & Abbruch,
- ▶ industrielle Abfälle,
- ▶ sekundäre Abfälle aus der Abfallbehandlung,
- ▶ Lebensmittelabfälle und
- ▶ Verpackungsabfälle.

Einschränkend muss noch berücksichtigt werden, dass für 84 (Zeitraum 2006–2015) bzw. 86 (Zeitraum 2006–2014) ASN kein Wachstum dargestellt werden kann, da entweder im Startjahr oder Endjahr keine Daten vorliegen bzw. nicht erfasst wurden. Allerdings ist bei der Durchsicht dieser ASN ersichtlich, dass bis auf wenige Ausnahmen vor allem Abfallkategorien betroffen sind, bei denen insgesamt nur geringe Mengen dokumentiert wurden.

Auf Basis der beschriebenen Analyseschritte als auch vor dem Hintergrund der Erfahrungen der Gutachter auf Ebene der Länder oder bei der Auswertung der europäischen Programme wurden folgende mögliche prioritäre Ansatzpunkte identifiziert, wobei analytisch (und damit auch der Handlungslogik vieler Akteure folgend) zwischen prioritären Abfallströmen und prioritären Abfallvermeidungskonzepten unterschieden wird. Während die Abfallströme durchaus durch unterschiedliche Instrumente adressiert werden können, beziehen sich die Vermeidungskonzepte ebenso auf verschiedene Abfallströme.

#### Prioritäre Produktgruppen / Abfallströme

- ▶ Kunststoff-Verpackungsabfälle
- ▶ Lebensmittelabfälle
- ▶ Elektro- und Elektronikaltgeräte
- ▶ Bau- und Abbruchabfälle

#### Prioritäre Vermeidungsansätze

- ▶ öffentliche Beschaffung
- ▶ Reparatur/Wiederverwendung
- ▶ Förderung Produkt-Dienstleistungs-Systeme.

#### **Konkretisierte Maßnahmenvorschläge zu prioritären Abfallströmen**

Auf Basis der Analysen aus Sicht der AV prioritär zu adressierenden Abfallströmen wurden konkrete Maßnahmenvorschläge beschrieben, die im Rahmen eines AVP aufgegriffen werden könnten.

##### Kunststoff-Verpackungsabfälle

2016 wurden insgesamt 18,16 Mio. t Verpackungen verbraucht und fielen somit als Abfall an, davon wurden 17,65 Mio. t verwertet (12,84 Mio. t stofflich, 4,77 Mio. t energetisch). Der Verpackungsverbrauch stieg gegenüber 2015 um 0,05 % bzw. 8.700 t auf den bisher höchsten ermittelten Stand an. Der Verbrauch von Verpackungen, die bei privaten Endverbraucherinnen und -verbrauchern als Abfall anfielen, stieg 2016 gegenüber dem Vorjahr um 0,7 % bzw.

62.200 t. Speziell der Verbrauch von Kunststoffverpackungen hat sich im Vergleich zu 1995 sogar verdoppelt (Schüler 2018).

Als konkrete Handlungsansätze wurden identifiziert:

- ▶ Unterstützung von freiwilligen Vereinbarungen zur Vermeidung von Kunststoffprodukten mit kürzester Lebensdauer wie z. B. Plastikstrohhalm
- ▶ Umsetzung von finanziellen Anreizen zur Vermeidung von Verpackungen über VerpackG
- ▶ Unterstützung von Poolingsystemen im Bereich Transportverpackungen
- ▶ Unterstützung von Wiederverwendung und Mehrwegsystemen.

Lebensmittelabfälle

In Deutschland werden pro Jahr ca. 11 Mio. t Lebensmittel entsorgt (Kranert et al. 2012). Die Verluste aus dem Bereich Landwirtschaft sind dabei nicht berücksichtigt. In den Haushalten fallen dabei circa 6,7 Mio. t bzw. 82 kg Lebensmittelabfälle pro Person und Jahr an, wovon 4,35 Mio. t bzw. 53 kg als vermeidbar (47 %) bzw. teilweise vermeidbar (18 %) gelten. Im Außer-Haus-Verzehr entstehen circa 1,9 Mio. t Lebensmittelabfälle pro Jahr. Im Handel fallen nach den Berechnungen circa 550.000 t an, in der Industrie circa 1,85 Mio. t.

Als konkrete Handlungsansätze wurden identifiziert:

- ▶ Daten zu Lebensmittelabfällen und -verlusten gemäß EU-Methodik erheben
- ▶ Koordinierungsstelle und sektorale Arbeitsgruppen für das Monitoring einrichten
- ▶ Akteuren ökonomischen Mehrwert der Reduzierung von Lebensmittelabfällen vermitteln
- ▶ Verbraucherbildung stärken und in bestehende Strukturen implementieren, psychologische Forschung in die Forschung zur Lebensmittelabfallvermeidung einbinden
- ▶ Rechtliche Vorgaben und freiwillige Vereinbarungen für Lebensmittelhandel und -industrie
- ▶ Digitalisierung (z. B. „dynamic shelf life“) und verbesserte Transparenz in der Wertschöpfungskette durch Optimierung von Datenerfassung, -austausch und -verarbeitung

Elektro- und Elektronikaltgeräte

In Deutschland belief sich die gesammelte Menge von Elektro- und Elektronikaltgeräten in 2016 auf 782.214 t, davon 711.005 t in privaten Haushalten (UBA 2018a). Elektro- und Elektronikaltgeräte sind dabei insbesondere aus Sicht einer qualitativen AV und mit Blick auf den notwendigen Ressourceneinsatz zur Produktion dieser Geräte eine Herausforderung.

Als konkrete Handlungsansätze wurden identifiziert:

- ▶ Ausweis der technischen Lebensdauer und Vorhalten von Ersatzteilen durch die Hersteller (vgl. auch Schlacke et al. 2015 und UBA 2017d)), Open-Source-Lösungen z. B. für den 3D-Druck von Ersatzteilen
- ▶ Unterstützung freier Soft- und Hardwarelösungen
- ▶ Nachweispflicht für öRE zur Kooperation mit eigenen oder externen ReUse-Einrichtungen

Bau- und Abbruchabfälle

Die Verringerung von Bau- und Abbruchabfällen ist schon aufgrund der anfallenden Mengen ein wichtiger Faktor zur Verringerung des Ressourcenverbrauchs und Erreichung von europäischen und nationalen Zielen zur Verringerung von Abfällen. So sehen die novellierte Europäische Abfallrahmenrichtlinie und das deutsche Kreislaufwirtschaftsgesetz vor, dass die Vorbereitung zur Wiederverwendung, das Recycling und die sonstige stoffliche Verwertung von nicht gefährlichen Bau- und Abbruchabfällen bis 2020 mindestens 70 Gewichtsprozent beträgt. Die in Erarbeitung befindliche Mantelverordnung soll den Umgang mit mineralischen Ersatzbaustoffen bundesweit einheitlich regeln.

Als konkrete Handlungsansätze wurden identifiziert:

- ▶ Etablierung von Rohstoffpässen für Gebäude
- ▶ Förderung von Bauteilbörsen
- ▶ Auszeichnungen für den vorbildlichen Erhalt alter Bausubstanz

### **Prioritäre Konzepte zur Vermeidung von Abfällen**

Öffentliche Beschaffung als Treiber der AV

Ein sowohl national als auch international immer wieder genannter, marktbasierter Ansatz zur Unterstützung der AV ist die öffentliche Beschaffung: Ziel ist es dabei, Abfallvermeidungskriterien in die Beschaffungsvorgaben für die öffentliche Hand zu integrieren und somit einerseits bereits am Markt bestehende abfallarme Alternativen, z. B. in Form langlebigerer Produkte, zu unterstützen; andererseits angesichts der finanziellen Dimensionen der öffentlichen Beschaffung dynamische Anreize für die Entwicklung solcher Produkte zu schaffen.

Vor diesem Hintergrund könnten die folgenden vier Maßnahmen im Rahmen des AVP zusätzliche Impulse setzen, die AV stärker in die Praxis der öffentlichen Beschaffung zu integrieren.

Als konkrete Handlungsansätze wurden identifiziert:

- ▶ Entwicklung verbindlicher Vergabeanforderungen in Form von Verordnungen oder anderen Rechtsakten für die abfallvermeidende Beschaffung von Gütern und Dienstleistungen
- ▶ Entwicklung konkreter Leitfäden zum Thema AV für die öffentliche Beschaffung
- ▶ Unterstützung von Schulungen oder Fortbildungen für Mitarbeitende des öffentlichen Beschaffungswesens zum Thema AV
- ▶ Durchführung von Bedarfsträgerkonferenzen zur umweltverträglichen Beschaffung.

Reparatur/Wiederverwendung

Die Verlängerung der Nutzungsdauer von Produkten durch Reparatur und Remanufacturing wird sowohl im deutschen AVP als auch in der Abfallrahmenrichtlinie als zentraler Ansatz zur Vermeidung von Abfällen genannt:

„Die Mitgliedstaaten ergreifen, soweit angemessen, Maßnahmen zur Förderung der Wiederverwendung von Produkten und der Vorbereitung zur Wiederverwendung, insbesondere durch Förderung der Errichtung und Unterstützung von Wiederverwendungs- und Reparaturnetzen sowie durch Einsatz von wirtschaftlichen Instrumenten, Beschaffungskriterien oder quantitativen Zielen oder durch andere Schritte.“ (Artikel 11(1) Abfallrahmenrichtlinie).

Vor diesem Hintergrund könnte das AVP die folgenden fünf Maßnahmen aufgreifen; dabei ergeben sich teilweise inhaltliche Überlappungen mit dem Thema Elektronikaltgeräte als prioritärer Abfallstrom, wo das Thema Reparatur naturgemäß auch eine wichtige Rolle spielen sollte.

Als konkrete Handlungsansätze wurden identifiziert:

- ▶ Unterstützung der Verbreitung einer Dachmarke und Qualitätsstandards für Wiederverwendungs- und Reparaturlösungen (Second Hand Produkte); inkl. Unterstützung der Entwicklung von Versicherungspaketen für Reparaturbetriebe
- ▶ Einführung eines reduzierten MwSt. Satzes für Reparaturdienstleistungen durch KMU
- ▶ Unterstützung der Normung im Bereich reparaturfreundlicher Produkte

Unterstützung von Produkt-Dienstleistungssystemen

Eine der zentralen Herausforderungen der AV ist das klare Interesse der Industrie und des Handels, möglichst viele Produkte abzusetzen, somit das wirtschaftliche Wachstum anzukurbeln und damit das Abfallaufkommen tendenziell eher zu steigern: Die Masse und Komplexität der Produkte die jährlich gekauft werden, sowie der damit verbundene Materialverbrauch und das Abfallaufkommen, nehmen in den Industriestaaten stetig zu. Doch in den meisten Fällen geht es gar nicht um den Besitz von Produkten, sondern um den Nutzen, der daraus gewonnen wird (Umweltbundesamt Österreich 2008, S. 7). Vor diesem Hintergrund sind Produkt-Dienstleistungs-Systeme (PDS) ein zentraler Ansatz der AV; diese folgen der grundsätzlichen Idee von „Nutzen statt Produkte kaufen“.

Vor diesem Hintergrund wird empfohlen, im neuen AVP die thematische Fokussierung des Ansatzes zu schärfen und dabei auch die Grenzen des Konzepts (Stichwort Rebound-Effekte) stärker zu berücksichtigen.

Als konkrete Handlungsansätze wurden identifiziert:

- ▶ Identifikation von Anwendungsbereichen mit i) hohem Abfallvermeidungspotenzial und ii) tatsächlichem Bedarf an Unterstützung durch die öffentliche Hand
- ▶ Unterstützung der Nachfrage nach PDS.

### **Prüfung der Strukturierung des bestehenden AVP und Vorschläge für das AVP II**

Neben den Inhalten war im Rahmen dieses Forschungsvorhabens auch die Strukturierung des bestehenden AVP auf möglichen Anpassungs- und Änderungsbedarf hin zu überprüfen.

Um zu identifizieren, in welchen Bereichen des bisherigen AVP möglicherweise Bedarf an strukturellen Anpassungen und Veränderungen besteht und wie dieser Bedarf umgesetzt werden könnte, wurden Kapitel für Kapitel die jeweils die folgenden Schritte durchgeführt:

1. Prüfung, welche Schwächen, Defizite oder Änderungsanforderungen im Rahmen der Analysen zum IST-Stand, in den entsprechenden Befragungen sowie in den durchgeführten Fachgesprächen von den unterschiedlichen involvierten Akteuren benannt wurden.
2. Zusammenstellung von konzeptionellen Ideen und Vorschlägen zur strukturellen Weiterentwicklung, die sich aus den Arbeiten und Diskussionen zur Bestandsaufnahme (AP 1) und Potenzialanalyse (AP 2) ergeben haben
3. Identifikation der Aktivitäten, die eine notwendige Voraussetzung wären, wenn die gewünschten oder vorgeschlagenen Änderungen und Ergänzungen umgesetzt werden sollten.

Ergebnisse in Bezug auf die bisherigen Kapitel 1 & 2 des AVP

In Bezug auf das bisherige Kapitel 2 wurde von Vertreterinnen und Vertretern aller Ebenen (sowohl von Vertreterinnen und Vertretern der Bundesressorts als auch von Länder- und Kommunalvertreterinnen und -vertretern) im Rahmen der Befragungen insbesondere die inhaltliche Unschärfe in grundlegenden Begrifflichkeiten als unbefriedigend und z.T. irritierend bezeichnet.

Ideen und Vorschläge für mögliche Lösungen:

Um diese Unklarheiten zu überwinden, wurden im Verlauf der Arbeiten die folgenden Vorschläge benannt bzw. entwickelt:

- ▶ Explizite Benennung der (staatlichen) Stellen, die die Träger des AVP sind.
- ▶ Herausstellen des Querschnittscharakters der AV und der Relevanz der Nicht-Abfall- und der Nicht-Umwelt-Bereiche in Politik und Verwaltung für die erfolgreiche Bewältigung dieser gesamtgesellschaftlichen Aufgabenstellung.
- ▶ Klare Benennung der Art der (Selbst-)Bindung der staatlichen Stellen, die die Träger des AVP sind.
- ▶ Aufnahme von Formulierungen, die deutlich machen, mit welcher „Geste“ weitere nicht-staatliche Akteure eingeladen/aufgefordert/angeregt werden, an den Bestrebungen zur AV mitzuwirken.
- ▶ Unterstützung auch der Akteure aus der chemikalienrechtlichen Diskussion und Umsetzungspraxis in ihrem Bestreben, zentrale Zielstellungen der AV umzusetzen.

Ergebnisse in Bezug auf das bisherige Kapitel 3 des AVP (Abfallvermeidungsziele)

Gerade von engagierten Unterstützern der AV auf Ebene der Länder, aber auch einiger Kommunen wird das Fehlen (quantifizierter) Zielsetzungen oder aber definierter Meilensteine als problematisch erachtet. Aus Sicht dieser Akteure erschwert dieses Konkretisierungsdefizit eine Fokussierung der Umsetzungsbemühungen und die Erschließung notwendiger Ressourcen auf den jeweiligen Handlungsebenen.

Ideen und Vorschläge für mögliche Lösungen:

- ▶ Es sollte geprüft werden, ob die im Rahmen eines aktuell abgeschlossenen Ressortforschungsvorhabens<sup>10</sup> (Wilts et al. 2019) entwickelten Indikatoren in das AVP aufgenommen werden sollen, z. B. die gesamtwirtschaftliche Abfallintensität. Für diejenigen Indikatoren, die zur Messung des Abfallvermeidungserfolges in Handlungsfeldern geeignet sind – auf die sich das fortgeschriebene AVP z. B. in Umsetzung der Vorschläge der Autoren dieses Gutachtens fokussiert – sollten quantifizierte Ziele formuliert werden. Dabei kann es sich zu entsprechend definierten Meilensteinen der Maßnahmenumsetzung (vgl. hierzu die Vorschläge für das Kapitel 4), um zeitlich differenzierte (kurz-, mittel-, langfristig) korrespondierende Ziele handeln.

---

<sup>10</sup> FKZ 3715343020

- ▶ Diese Zielstellungen können dabei in Abwägung der bestehenden Unsicherheiten durchaus als „orientierende“ Zielmargen mit einem entsprechenden Toleranzbereich formuliert werden.

Ergebnisse in Bezug auf das bisherige Kapitel 4 (Konkrete Maßnahmen zur AV)

Hier wurden bestehende Unsicherheiten in Bezug auf den Detaillierungsgrad der im Kapitel 4 beschriebenen „Empfohlenen Maßnahmen“ deutlich.

Ideen und Vorschläge für mögliche Lösungen:

- ▶ Um die von einigen Akteuren benannten Unsicherheiten in Bezug auf den Konkretisierungs- oder Detaillierungsgrad im Kapitel 4 und im Anhang zu vermeiden, erscheint es sinnvoll, hier klarer zu trennen. Wir schlagen vor, im Kapitel 4 bewusst (nur) von Handlungsansätzen und Handlungsbereichen zu sprechen, und diese jeweils so weit gefasst zu beschreiben, dass alle einschlägigen Maßnahmenbeschreibungen im Anhang hier „passen“. Die Maßnahmen im Anhang sollten wiederum sehr deutlich als „exemplarische“ Maßnahmenbeispiele benannt werden, um den Raum auch für andere Maßnahmenentwicklungen und -umsetzungen offen zu lassen, die zum jeweils empfohlenen Handlungsfeld im Kapitel 4 passen.

Ergebnisse in Bezug auf das bisherige Kapitel 6 (Anhang Maßnahmen und ihre Bewertung)

Von Vertreterinnen und Vertretern aus allen Adressatenkreisen des AVP wurde immer wieder der Charakter der Maßnahmenliste im Anhang hinterfragt. In der bisherigen Umsetzungspraxis, gerade in der politischen Diskussion, ob AV-Maßnahmen umgesetzt werden können und sollen, wurde der Anhang immer wieder als eine Art „vollständige Vorschlagsliste“ verwendet. Darüber wird dann (auch hier) vielfach konstatiert, dass die Darstellungen für eine direkte Umsetzung deutlich zu wenig konkret sind.

Im Zusammenhang mit dem Gesamtcharakter des AVP führt auch die Tatsache, dass hier z.T. „nicht-staatliche Akteure“ als (Mit-)Initiatoren von Maßnahmen benannt werden, zu Fragen und zwar sowohl auf Seiten der benannten nicht-staatlichen Organisationen, von denen vielfach „reflexartig“ die Rechtsgrundlage für die vermeintliche Verpflichtung hinterfragt wird, als auch von Vertreterinnen und Vertretern der staatlichen Stellen, die anführen, dass auf Seiten der privatwirtschaftlichen und zivilgesellschaftlichen Akteure ja noch deutlich mehr für die AV getan werden könnte und der Beitrag der staatlichen Stellen deshalb doch deutlich zu relativieren sei.

Vorschläge und Ideen für mögliche Lösungen:

- ▶ Wie im Kontext mit dem Kapitel 4 bereits ausgeführt, wird es als sinnvoll erachtet, inhaltlich und auch sprachlich eine deutlich stärkere Differenzierung zwischen AV-Ansätzen und Handlungsfeldern, AV-Instrumenten und AV-Maßnahmen, Streichung oder konkretere Beschreibung als explizit benannte „mögliche Beispiel-Maßnahmen“ einzuführen.
- ▶ Auf dieser klar strukturierten Basis kann dann entschieden werden, ob im Kapitel 4 neben den empfohlenen Schwerpunkten zu AV-Ansätzen und Handlungsfeldern auch Empfehlungen zur „Instrumentierung“ ausgesprochen werden sollen oder ob die Darstellung einer möglichen Instrumentierung bei der Umsetzung von Aktivitäten in den priorisierten Handlungsfeldern in den Anhang verlagert wird.
- ▶ Für wirklich illustrative, beispielhafte „Umsetzungsmaßnahmen“ sollte dann möglicherweise eher auf Darstellungen außerhalb des AVP selbst verwiesen werden, also z. B. in Bezug auf

kommunale Umsetzungsmaßnahmen auf die Maßnahmenliste zur „Europäischen Woche der AV (EWAV)“.

- ▶ Mit Blick auf die Klarheit in Bezug auf den Charakter des AVP als Orientierungsrahmen der Selbstbindung der staatlichen Stellen sollten Darstellungen von Handlungsfeldern, Instrumenten und Maßnahmen konsequent so gefasst werden, dass jeweils die Initiative bei den staatlichen Stellen liegt.

#### **Weiterer Forschungsbedarf**

Die im Rahmen dieses Projekts vorgenommenen Analysen haben umfangreiche Informationen zur Ist-Situation der Umsetzung des AVP, zu Hemmnissen, zu Umwelteffekten einzelner Maßnahmen und daraus abgeleitet auch zu möglichen Schwerpunktthemen bei der Fortschreibung des Programms generiert. Trotzdem zeigt sich mit Blick auf das Thema AV auch noch erheblicher Forschungsbedarf, wenn das Abfallaufkommen und die mit ihm verbundenen Umweltbelastungen von der wirtschaftlichen Entwicklung nicht nur entkoppelt, sondern auch signifikant reduziert werden soll – wie es beispielsweise im Rahmen der Sustainable Development Goals gefordert wird.

Vor diesem Hintergrund sollen im Folgenden einzelne Aspekte dargestellt werden, bei denen noch besonderer Forschungsbedarf festgestellt wurde. Die Strukturierung richtet sich dabei nach der chronologischen Vorgehensweise im Projekt und stellt keine Priorisierung einzelner Fragestellungen dar.

- ▶ Weiterer Forschungsbedarf 1: Einbindung kommunaler Akteure in das AVP
- ▶ Weiterer Forschungsbedarf 2: Horizontale Verschränkung des Themas AV
- ▶ Weiterer Forschungsbedarf 3: Umweltbezogene Impacts einzelner Abfallströme
- ▶ Weiterer Forschungsbedarf 4: Effizienz und Vergleichbarkeit einzelner AVM.

## Summary

Article 29 of Directive 2008/98/EC requires Member States to establish waste prevention programmes. According to Section 33 of the "Kreislaufwirtschaftsgesetz" (KrWG) (Circular Economy Law), the German Waste Prevention Programme (WPP), which was first adopted by the Federal Government in July 2013 as the "Waste Prevention Programme of the Federation with the Participation of the Federal States", is to be evaluated every six years and updated if necessary. Against the background of this review of the WPP, which is due by 2019 at the latest, the current status of the implementation of the WPP is to be determined and evaluated within the framework of the planned project. With a view to previously unused waste prevention potentials, the test mandates specified in the WPP must also be included. Other aspects that have not yet been addressed in the WPP must also be examined as to whether they can make a contribution to waste prevention. On the basis of the results of the analysis of the current situation with regard to the implementation of the WPP at federal, state and municipal level and an assessment of existing prevention potentials, concrete proposals for a possible further development and updating of the programme were drawn up. To this end, concrete proposals for measures were developed for previously prioritised waste streams and corresponding priority prevention approaches.

### Current State of Implementation of WPP measures

The aim of the work package (WP) 1 was to determine the current state of implementation of the WPP at the federal, state and local levels. For this purpose, the experts developed a basic structure for the analysis to be carried out, conducted a literature and source research on the implementation status of the various waste prevention measures (WPM) and supplemented it with in-depth interviews with relevant actors at the federal, state and local levels. On the basis of the basic structure described in Chapter 2.1, the experts carried out desktop research on documented implementation activities of the federal government, the states and local authorities. To this end, the experts researched and examined the extent to which available publications contain summarised information on the current status of the implementation of WPM at the federal, state and local levels. On the basis of the research results, open questions were identified for the in-depth surveys. Subsequently, an individual survey concept was developed for each actor level, which was specifically designed and substantiated with regard to both the contents of the questions and the actors to be surveyed.

### State of Implementation of the WPP at federal level

In order to gather more detailed information on the state of implementation of the WPP at the federal level, a survey of selected responsibilities at the level of the federal ministries on measures and activities in the context of waste prevention was conducted. This survey was conducted by telephone interviews with selected persons from various ministries and higher federal authorities in the period October to December 2017. The questions were related to the implementation activities in the main areas of measures of the WPP and supplemented by questions on the awareness of the WPP as such and its significance for the respective departmental activities.

In the following, the results of the survey in the individual measure areas are summarised.

**Waste prevention in enterprises (industrial plants):** The interviewee from the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU), subdivision IG I2 "plant-related air pollution control", is familiar with the WPP from hearsay, but not with concrete contents or cross-references to the area of plant-related immission control. The Federal Environment Ministry (BMU) sees responsibility for the implementation of measures in the area of circular economy (Division WR II 1). The situation analysis of the WPP with regard to the lack of current reference standards for the operationalization of the operator obligations of § 5 para.

no. 3 of the Federal Immission Control Act (BMU 2013, p. 28) is shared as valid and unchanged. Current political drivers, which in the coming years give reason to expect a strengthening of waste prevention in the context of the further development of the BREF documents at EU level or in the context of immission control measures in Germany, are currently not seen by the interviewee.

**Waste prevention product design:** Both the WPP and the role of the implementation of the Ecodesign Directive 2009/125/EC as well as the implementing measures are known to the interviewee from the Federal Environment Agency (UBA), FG III.1.3 “Ecodesign, environmental labelling, environment-friendly procurement”. So far, the implementing measures of the Ecodesign Directive have only formulated waste-preventing requirements for products in exceptional cases (examples: durability of lighting products, durability of vacuum cleaner components). As part of the process of implementing the Ecodesign Directive, intensive standardisation work is currently taking place on the basis of the standardisation mandate M/543, the aim of which is to make it possible to test products with regard to their reparability, durability, upgradeability, etc. The aim of this work is to enable a better assessment of products, also with a view to waste avoidance, and to define product requirements for waste avoidance in the future. The extent to which Germany actively supports ecodesign requirements that have a waste-preventing effect in the consultations and in the regulatory committee will only become apparent in the coming months. Consultations are currently in progress and votes on requirements will probably also take place in a few months, since the EU Commission is calling for requirements to be formulated now as far as they are possible without standardisation. The EU Commission is clearly the driving force behind this issue. Germany supports this in principle, while there are certainly other member states that are rather slowing down and demanding to wait for the end of the standardisation process.

**Public procurement that prevents waste:** The WPP and the mention of the Competence Centre for Sustainable Procurement (KNB) in it are known to the interviewee from the Federal Ministry of the Interior (BMI), Competence Centre for Sustainable Procurement (KNB). The main focus of the KNB's activities is the training of employees in procurement offices. In addition, the KNB collects guidelines and other working aids on sustainable procurement written by others and makes them available on its website. The KNB only creates its own working aids in exceptional cases. So far, two separate guidelines have been drawn up (on electro mobility and on resource-efficient procurement of building materials). Not waste prevention directly, but under the term "resource efficiency" waste prevention aspects are an important topic of the training courses. Examples for training contents in the sense of the waste prevention are among inter alia:

- ▶ Product specifications for electrical appliances (e.g. PCs without packaging and manuals)
- ▶ Formulation of packaging requirements in the service description (e.g. for textiles, provision in bulk instead of individual packaging)
- ▶ Prevention of food waste
- ▶ Prevention of plastic dishes for catering services

**Prevention of food waste:** The WPP is well known to the contact person from the Federal Ministry of Food and Agriculture (BMEL), Division 216 “Sustainable Nutrition, Reduction of Food Losses” also against the background of active participation in various workshops and

technical discussions on the implementation of the WPP. The leadership of the newly formed Unit 216 "Sustainable Nutrition, Reduction of Food Losses" was also fundamental to the existence of the WPP and the partial overlapping of objectives and activities. In particular, the "National Strategy" for the prevention of food waste currently being prepared by BMEL will continue to show relevant overlaps with the efforts to prevent waste in the context of the WPP. In detail, there may therefore be a corresponding need for coordination.

With a view to the work on updating the WPP, the interviewee proposed to discuss the necessary need for coordination between the WPP and a future "national strategy" at a coordination meeting.

**Intensification of product use (Car-Sharing as an example):** Implementation activities in the area of intensification of product use were surveyed using Car-Sharing as an example. The relevant departments in the transport and environment departments were surveyed. These were the Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure (BMVI), Division G 23 "Passenger Transport, Public Transport Systems" and the BMU, Division IG I 5 "Environment and Transport, Electric Mobility". The interviewees are not familiar with the WPP. The relevant programmes are rather the "Climate Protection Plan 2050" (BMUB 2016b) and here in particular the chapter "Climate Protection and Transport" as well as the "Sustainability Programme" (State Secretary Committee for Sustainable Development 30 March 2015) of the Federal Government. There is no need for support from other Federal Programmes. The Federal Government promotes Car-Sharing through the Carsharing Act, which entitles local authorities to grant certain privileges to users of Car-Sharing systems in public spaces by providing parking areas. The purpose of this measure is to reduce individual car ownership. The aim of this measure, however, is not to avoid waste, but to keep the air clean, to use inner-city space sparingly and to protect the climate.

**Research funding:** The WPP was not previously known to the interviewee of the Federal Ministry of Education and Research (BMBF), Ref. 724 "Resources and Sustainability". However, the existence of the WPP was noted by the interviewee with great interest, as it could be very helpful for the establishment of current research priorities. There were various overlaps between the WPP's areas of action and existing research funding priorities: With regard to waste-avoiding plant technology, Division 5 "Key Technologies - Research for Innovations" regularly (also) carried out activities. In Division 7, the programme "KMU-innovativ" was relevant, which could also promote new (resource-efficient) technologies. The broadening of available waste-preventing technologies, which is often necessary in the area of waste prevention, and the promotion of non-investment measures, e.g. in the area of waste-preventing handling practice, training, etc., continue to be outside the focus of the BMBF's responsibilities. In this regard, reference was made to the funding activities of BMUB and BMWi.

#### **State of implementation of the WPP at state level**

The reporting by the federal states on their waste prevention activities (as well as on the activities of the municipalities/public waste management authorities (öRE)) takes place in different ways and, in particular, with significantly different levels of detail. The description of waste management activities in the waste management plans and waste balances of the federal states is not made in relation to the measures in the Annex to the WPP, but in individual cases is allocated to the measures in accordance with Annex 4 of the waste framework directive (UM 2015a; MKULNV 2015). In view of the gaps in knowledge regarding the implementation status of

the WPP, the experts, in consultation with UBA/BMUB, therefore designed and carried out an online survey of the responsible bodies in the federal states in order to collect further information.

All 16 federal states took part in the survey. With regard to the core questionnaire, the experts from all states have received a completed questionnaire. In addition, seven states answered all in-depth questionnaires. Eight states answered at least one in-depth questionnaire.

Eight states have established a central responsibility for the implementation of the WPP. However, only four or three countries provided funding for their own activities or for those of third parties. A formal decision to adopt the WPP was taken in two states. Additional human resources were made available in only one state. Ten states reported that waste prevention events were organised. Nine states reported that potential analyses on waste prevention were carried out/commissioned. In eight states, expert opinions on the inventory of waste prevention activities had been commissioned and/or public campaigns had been initiated. Five countries indicated that waste prevention related working groups were set up with external actors from business and civil society. Four states indicated that interdepartmental working groups had been set up. Two states indicated that the issue of waste prevention had been included in the curriculum.

The environmental departments of the federal states were asked how high they rated the WPP's reputation in their own departments, but also in other areas, such as environmental administration in general, the public sector or companies. The degree of awareness of the programme was assessed very differently by the authorities in relation to the areas surveyed. In the area of "waste management", awareness was estimated to be comparatively high in most countries. For all other areas, the degree of awareness was estimated to be significantly lower: In "environmental administration in general" and in the "environmental administration of municipalities" the WPP seems to be much less well known. In terms of "civil society" and "enterprises", awareness of the programme was generally considered to be low.

The significance of possible obstacles in relation to the implementation of the WPP was assessed very differently by some of the bodies surveyed. The following aspects were assessed as major obstacles of particularly high relevance:

- ▶ A low legal liability
- ▶ Lack of personnel resources as well as
- ▶ lack of subsidies.

#### **State of implementation of the WPP at the level of municipalities**

With regard to the realised implementation efforts at the municipal level, waste management plans and waste balances of the federal states were found almost exclusively and the surveys of some states on the current status of selected areas of measures. Systematic surveys on the current status of such municipal activities were carried out in four of the states. In each case (only) the public waste management authorities (örE) were surveyed on selected areas of measures.

The waste prevention activities of örE are predominantly general information and advice services, either via the Internet or as part of general waste advice. While such general information on waste prevention can be found in the majority of waste prevention centres, other activities are less frequent. These include, in particular, second-hand goods exchanges on the

internet initiated and/or supported by the öre, flea markets or the rental of "mobile tableware" as well as references to second-hand department stores or repair initiatives in the region.

Further own activities for waste prevention (e.g. repair activities operated by the öre or similar) or established co-operations e.g. with reuse facilities from the social economy sector are the exception. This also includes temporary actions (e.g. within the framework of the European Week for Waste Reduction (EWWR), in which e.g. school projects, exchanges of disposable bags for carrier bags that can be used for longer periods of time or communication projects with local media are carried out.

The outlined results of the literature evaluation correspond with the direct experiences of the experts from the discussion processes accompanying the nationwide surveys in three states.

A supplementary evaluation of all German activities found in the EWWR database also showed that the öre were (almost) always active as initiators among the state authorities at the municipal level, and that these were practically exclusively measures from the above spectrum of (extended) waste advice to citizens (Verband kommunaler Unternehmen e. V. n.d.).

In order to collect further and in-depth information on which of the areas of action recommended in the WPP there are implementation activities at local level and which obstacles stand in the way of such activities, an "online" questionnaire was first designed and elaborated by the contractors.

Four of the five waste sites surveyed are aware of the existence of the WPP. One site is not aware of the WPP. None of the respondents was able to answer the question of who in the municipality is responsible for implementing the WPP. Two of the respondents stated that they had read the programme. Only one of these two bodies could remember having officially received the WPP. None of the interviewees was able to remember during the interview that the waste prevention programme or the measures mentioned in it had been discussed or discussed by other local authorities or bodies since its adoption in 2013. It also became clear that the interviewees had the impression that no consistent, effective measures to reduce the amount of waste were being implemented either at state or federal level and that there was a lack of serious political will on the part of the municipalities and the federal government to prevent waste.

Among the actors from the "non-waste" sector who work on sustainability, resource efficiency or climate protection and thus in areas that intersect with waste prevention, it can be seen that the acceptance of the term "waste prevention" and the identification with the topic is very different. While the majority of interviewees from the "non-waste" sector can immediately imagine something under the term and have worked on it in the past (although usually not under this buzzword, but e.g. in events on topics such as resource efficiency, sufficiency, etc.), other interviewees clearly rejected the topic and pointed out that other (waste) bodies were responsible. It can be stated that almost all of the bodies surveyed were in fact able to report on measures and activities which (also) belong to the field of waste prevention or which are named in the WPP. However, the naming of these activities, which are often carried out under different "headings", was often only made in response to the specific information provided by the experts.

### **Evaluation of ten selected waste prevention measures**

The aim of work package 2 was to analyse the state of implementation of the WPP and to evaluate corresponding progress towards improved waste prevention on a scientific basis, in order to then develop supplementary measures with a view to the prevention potentials that have not yet been raised and/or addressed. In a first step, the implementation status was

evaluated on the basis of the as-is survey at federal, state and local level. In the second step, the environmental effects of the implementation of individual WPM were evaluated.

For this purpose, the following ten measures were selected for which sufficient concretisation could be identified and at the same time information on the savings potential of waste could be derived:

- ▶ Measure 2: Cooperation between actors. Here, the reduction of food waste from out-of-home consumption was chosen as an example through the “Enjoy without residue” campaign, for which concrete data on the amount of food waste that can be saved was available and could be converted into concrete food categories (wheat, beef, etc.) via the UBA-text 85/2016.
- ▶ Measure 5: Support programmes and measures to implement waste prevention concepts and technologies. Here, concrete measures of the environmental innovation programme with references to waste/recycling were selected as examples (example 1: construction of an innovative and environment-friendly peeling machine, example 2: slaking of clay-containing shell limestone pre-screening material by mixing with quicklime and screening, example 3: Introduction of an innovative metal separation plant with advanced inductive sensor technology, example 4: Use of a compact sorting plant for metal outward transfer with shredder light fractions, example 5: Increase in material efficiency of hardwood). The selection of the examples was made on the basis of the detailed documentation of the individual funding measures; both the funding amount and the result are generally available.
- ▶ Measure 7: Identification of product-specific requirements for waste-preventing product design within the framework of implementing measures of the EU Eco-design Directive. The identification of product-specific requirements for waste-preventing product design using the initiative for uniform chargers for smartphones as an example was selected here. Assumptions (proportion of smartphones sold without chargers in Germany) and Life Cycle Inventory data made it possible to estimate the amount of waste avoided.
- ▶ Measure 12+15: Consultation of companies by public institutions with regard to potentials for waste prevention + foundation, continuation and networking of existing programmes that sensitise and advise companies in the field of waste prevention. Measures 12 and 15 were considered integrated, as there are major overlaps in content. Individual case studies of the "go-efficient" programme were selected as examples (example 1: Increased efficiency in wood processing, example 2: Increased efficiency in the renewal of used tyres). Many consultations focus more on issues such as energy efficiency, while the examples chosen here focus on waste prevention.
- ▶ Measure 18: Agreement between industry/trade and public authorities on waste prevention. Here, against the background of the topicality of the subject the “Agreement to reduce the consumption of plastic carrier bags” was chosen as an example.
- ▶ Measure 21: Promotion of waste avoidance product service systems. Here, stationary rental offers were selected as an example, which are increasingly being offered in practice and which at the same time show a clear potential for supporting measures from the public sector.

- ▶ Measure 22: Promotion of waste management structures and systems that promote waste prevention. Here, the user-based fee structure was selected as an example, e.g. by weight- or volume-based waste charges with accompanying consultation on waste prevention, in which support for waste prevention is repeatedly cited as a point of argument - in addition to incentives for optimised separation.
- ▶ Measure 30: Promotion of re-use or multiple use of products. The used goods department store "Stilbruch" in Hamburg was chosen as an example, which can be counted on a national scale as one of the best practice examples in the field of ReUse and which provides a transparent database for its activities.
- ▶ Measure 31: Support for repair networks. Repair cafés were selected as an example, which in recent years have made decisive contributions to raising public awareness and activating the public for the possibilities of extending the useful life of products.
- ▶ Measure 33: Design of events in public facilities with the aim of avoiding waste, using reusable instead of disposable materials: Here, especially for municipalities, there are always opportunities to contribute to the prevention of waste in public spaces.

**Audit mandate measure 14 - Transfer of the waste prevention obligation pursuant to § 5 para. 1 no. 3 BImSchGg**

Measure 14 of the WPP states:

*"§ 22 para. 1 BImSchG contains a basis of authorisation for the Federal Government to treat operators of installations not subject to licensing as equivalent to operators of installations subject to licensing with regard to the obligations under § 5 para. 1 no. 3 BImSchG (waste prevention). § Article 5(1)(3) states that installations shall be constructed and operated in such a way that waste is avoided and, where this is not possible, recovered and ultimately disposed of. [...]. It must be carefully examined whether and to which types of installations § 5 para. 1 no. 3 could be transferred. The additional administrative and investment costs for plant operators and states shall be weighed against the environmental benefits achieved by the measure (see Chapter 4.2)."*

With reference to § 22 para. 1 BImSchG, in order to fulfil the inspection mandate all installations not subject to licensing had to be identified which are relevant with regard to the type and quantity of waste generated by installations subject to licensing. On this basis, it was to be examined to what extent a transfer of the aforementioned obligations to installations not subject to licensing was justified. The verification was based on the following steps:

- ▶ Step 1: Evaluation of available statistical data on waste generation
- ▶ Step 2: Definition of economic sectors with waste prevention potential
- ▶ Step 3: Determination of the approval status in the identified economic sectors
- ▶ Step 4: Evaluation of the waste prevention potential and estimation of the economic and administrative costs of a transfer of duties

The considerations are limited to the economic sectors of the manufacturing industry, since these generate about 71 % of the waste of all economic sectors.

### *Result of processing the inspection order measure 14 WPP*

As a result of the audit, it was not possible to identify any economic sectors or areas, which, due to the significant prevention potential of the types of waste generated in the production process, are suitable for transferring waste prevention obligations pursuant to § 5 para. 1 no. 3 BImSchG to installations not requiring a permit. In addition, the economic sectors consist to a large extent of micro and small enterprises to which the waste prevention obligations would also apply. This would lead to an enormous amount of monitoring by the competent licensing authorities.

### **Updating the WPP**

Based on the evaluations of the current state of implementation of the WPP at the federal, state and local levels as well as the feedback from the actors involved during the technical discussions of the research project, it can be stated that the multitude of starting points mentioned in the existing WPP have in no way lost any of their relevance; however, the broad content of the topics has left open where the various actors should or can give priority to. At the same time, it was pointed out in the surveys that the previous structure of the WPP, with rather broadly described areas of action in chapter 4 and, by comparison, rather small-scale case studies in chapter 6, has also caused confusion as to what the actors should orient themselves on when designing their efforts to avoid waste.

Against this background, recommendations should be developed for the continuation of the WPP that,

- ▶ on the one hand, aim at a stronger prioritisation of waste streams (cf. Chapter 3.1) and the concretisation of prevention concepts (cf. Chapter 3.2) and,
- ▶ on the other hand, could achieve a stronger institutional anchoring and a more action-oriented structure of the WPP (cf. Chapter 3.3).

For both aspects, importance was attached to achieving the highest possible level of connectivity of the WPP with existing structures and initiatives in terms of content and structure. In view of the cross-sectional nature of waste prevention, the WPP is not intended to develop parallel structures, but to interlink on-going projects and processes with the highest possible synergy effects for waste prevention.

For the prioritisation of waste streams within the framework of a WPP, very different criteria can be used; in principle, the focus should primarily be on the concrete effects on the environment and human health caused by waste generation, which should be reduced in accordance with the objectives of the WPP. However, such impact-related data are practically unavailable, so that further aspects such as the actual prevention potential, the development of waste generation and also the real recycling paths can be taken into account (the prevention of waste should therefore start as a matter of priority where it has not yet been possible to circulate the recyclable materials contained in the waste in a high-quality manner).

Within the framework of the project, a three-stage prioritisation procedure was chosen:

- ▶ Systematic analysis based on German waste statistics,
- ▶ Analysis of the development of aggregated waste streams compared to other EU Member States and

- ▶ Analysis of priority waste streams in the existing waste prevention programmes of other EU Member States or regions responsible for WPPs.

The analysis of the relative and absolute growth of the waste streams entering different waste treatment facilities as inputs has resulted in two rankings for the period 2006–2015 and 2006–2014 respectively. The results of the rankings for percentage growth compared to absolute growth show few overlaps. Respectively, only 4 or 5 waste key numbers (ASN)<sup>11</sup> are in the top 30, both in absolute and percentage terms. It is also striking that high percentage growth does not necessarily mean a high absolute amount of waste at the same time. For a number of ASNs, the absolute increases are moderate in view of the overall very low input quantities, even if the percentage increases include more than 1,000 %. With very low initial values in 2006, comparatively low increases can also result in very high percentage increases. Therefore, the absolute growth rates are better suited to identify priority waste streams that should be investigated with regard to their prevention potential. Starting points for in-depth investigations could be, among others, based on these evaluations:

- ▶ Waste in the construction & demolition sector,
- ▶ industrial waste,
- ▶ secondary waste from waste treatment,
- ▶ Food waste and
- ▶ Packaging waste.

It should also be noted that for 84 (period 2006–2015) and 86 (period 2006–2014) ASN no growth can be shown, as either no data are available or not recorded in the start year or end year. However, a review of this ASN shows that, with a few exceptions, mainly waste categories for which only small quantities were documented are affected.

On the basis of the analysis steps described and also against the background of the experience of the experts at state level or in the evaluation of the European programmes, the following possible priority starting points were identified, whereby a distinction is made analytically (and thus also following the logic of action of many actors) between priority waste streams and priority waste prevention concepts. While the waste streams can be addressed by different instruments, the prevention concepts also refer to different waste streams.

#### Priority product groups / waste streams

- ▶ Plastic packaging waste
- ▶ Food waste
- ▶ Electrical and electronic equipment waste
- ▶ Construction and demolition waste

#### Priority avoidance approaches

- ▶ Public procurement

---

<sup>11</sup> ASN 010408, 010411, 100117, 100115 for the period 2006–2015 and 010411, 100117, 190307, 100115, 191202 for the period 2006–2014.

- ▶ Repair/reuse
- ▶ Promotion of product service systems.

### **Concretised proposals for measures on priority waste streams**

On the basis of the analyses on waste streams to be addressed as a priority from the point of view of waste prevention, concrete recommendations for measures were described which could be taken up within the framework of a waste prevention programme.

#### Plastic packaging waste

In 2016, a total of 18.16 million tonnes of packaging was consumed and thus generated as waste, of which 17.65 million tonnes were recycled (12.84 million tonnes materially, 4.77 million tonnes energetically). Packaging consumption rose by 0.05 % or 8,700 tonnes compared with 2015 to the highest level ever recorded. In 2016, the consumption of packaging waste generated by private end consumers rose by 0.7 % or 62,200 tonnes compared with the previous year. In particular, the consumption of plastic packaging even doubled compared to 1995 (Schüler 2018).

Concrete approaches to action were identified:

- ▶ Support for voluntary agreements to avoid plastic products with the shortest lifetimes such as plastic straws.
- ▶ Implementation of financial incentives to avoid packaging via the German packaging law
- ▶ Support of pooling systems in the area of transport packaging
- ▶ Support for reuse and reusable systems.

#### Food waste

In Germany, around 11 million tonnes of food are disposed of each year (Kranert et al. 2012). Losses from the agricultural sector are not taken into account. Households produce around 6.7 million tonnes or 82 kg of food waste per person per year, of which 4.35 million tonnes or 53 kg are considered avoidable (47 %) or partially avoidable (18 %). Approximately 1.9 million tonnes of food waste are produced each year when consumed outside the home.

Concrete approaches to action were identified:

- ▶ Collect data on food waste and losses according to EU methodology
- ▶ Establish a coordination office and sectoral working groups for monitoring
- ▶ Communicating economic added value of reducing food waste to stakeholders
- ▶ Strengthen consumer education and implement it into existing structures, integrate psychological research into research on food waste prevention
- ▶ Legal requirements and voluntary agreements for food trade and industry
- ▶ Digitisation (e.g. "dynamic shelf life") and improved transparency in the value chain through optimisation of data collection, exchange and processing

#### Electrical and electronic equipment waste (WEEE)

In Germany, the total quantity of WEEE collected in 2016 amounted to 782,214 tonnes, of which 711,005 tonnes were in private households (UBA 2018a). Electrical and electronic equipment waste is a particular challenge from the point of view of qualitative waste prevention and the necessary use of resources to produce this equipment.

Concrete approaches to action were identified:

- ▶ Identification of technical service life and availability of spare parts by manufacturers (cf. also Schlacke et al. 2015 and UBA 2017d), open source solutions e.g. for 3D printing of spare parts
- ▶ Support of free software and hardware solutions
- ▶ Obligation for öRE to provide evidence of cooperation with its own or external ReUse institutions

Construction and demolition waste

The reduction of construction and demolition waste is an important factor for the reduction of resource consumption and for the achievement of European and national targets for the reduction of waste due to the quantities produced alone. The amended European Waste Framework Directive and the German Circular Waste Management Act stipulate that the preparation for reuse, recycling and other material recovery of non-hazardous construction and demolition waste must amount to at least 70 % by weight by 2020. The Ordinance on the Use of Mineral Substitute Building Materials, which is currently being drafted, is intended to regulate the use of mineral substitute building materials uniformly throughout Germany.

Concrete approaches to action were identified:

- ▶ Establishment of raw material passes for buildings
- ▶ Promotion of component exchanges
- ▶ Awards for the exemplary preservation of old buildings

### **Priority concepts for waste prevention**

Public procurement as a driver of waste avoidance

Public procurement is a market-based approach to support waste prevention that is repeatedly mentioned both nationally and internationally. The aim is to integrate waste prevention criteria into public procurement requirements and thus on the one hand to support low-waste alternatives already on the market, e.g. in the form of more durable products; on the other hand to create dynamic incentives for the development of such products in view of the financial dimensions of public procurement.

Against this background, the following four waste prevention measures could provide additional impetus to integrate waste prevention more closely into public procurement practice.

Concrete approaches to action were identified:

- ▶ Development of binding procurement requirements in the form of ordinances or other legal acts for the waste prevention procurement of goods and services
- ▶ Development of concrete guidelines on waste prevention for public procurement

- ▶ Support of training courses or advanced training for public procurement staff on waste prevention
- ▶ Conducting conferences for consumers on environmentally compatible procurement.

#### Repair/reuse

The extension of the useful life of products through repair and remanufacturing is mentioned both in the German WPP and in the Waste Framework Directive as a central approach to avoid waste:

"Member States shall, where appropriate, take measures to promote the re-use of products and the preparation for re-use, in particular by promoting the establishment and support of re-use and repair networks and by using economic instruments, procurement criteria or quantitative targets or other means." (Article 11(1) Waste Framework Directive).

Against this background, the WPP could take up the following five measures, some of which overlap with the issue of WEEE as a priority waste stream, where repair should naturally also play an important role.

Concrete approaches to action were identified:

- ▶ Support for the dissemination of an umbrella brand and quality standards for re-use and repair facilities (second-hand products); incl. support for the development of insurance packages for repair companies
- ▶ Introduction of a reduced VAT rate for repair services by SMEs
- ▶ Support of standardization in the field of repair-friendly products

#### Support of product service systems

One of the key challenges of waste prevention is the clear interest of industry and trade to sell as many products as possible, thus stimulating economic growth and tending to increase waste generation: The mass and complexity of the products purchased annually, as well as the associated material consumption and waste volume, are constantly increasing in the industrialised countries. In most cases, however, it is not the ownership of products that is at stake, but the benefits derived from them (Umweltbundesamt Österreich 2008, p. 7). Against this background, Product Service Systems (PSS) are a central approach to waste prevention; they follow the basic idea of "buying benefits instead of products".

Against this background, it is recommended to sharpen the thematic focus of the approach in the new WPP and also to take greater account of the limits of the concept (keyword rebound effects).

Concrete approaches to action were identified:

- ▶ Identification of application areas with i) high waste prevention potential and ii) actual need for public support
- ▶ Support the demand for PSS.

## **Examination of the structure of the existing WPP and proposals for the WPP II**

In addition to the contents, the structuring of the existing WPP had to be checked for possible adaptations and changes within the scope of this research project.

In order to identify in which areas of the existing WPP there might be a need for structural adjustments and changes and how this need could be implemented, the following steps were carried out chapter by chapter:

1. Examining which weaknesses, deficits or change requirements were identified by the various actors involved in the analyses of the current situation, in the corresponding surveys and in the technical discussions conducted.
2. Compilation of conceptual ideas and proposals for structural further development that have emerged from the work and discussions on the stocktaking (work package 1) and potential analysis (work package 2).
3. Identifying the activities that would be necessary if the desired or proposed changes and additions were to be implemented.

Results related to the current Chapters 1 & 2 of the WPP

With regard to Chapter 2 to date, representatives at all levels (both representatives of the federal ministries and representatives of the states and local authorities) described the lack of clarity in fundamental terminology in the interviews as unsatisfactory and in some cases irritating.

Ideas and suggestions for possible solutions:

In order to overcome these ambiguities, the following proposals were named or developed in the course of the work:

- ▶ Explicit designation of the (state) bodies that are responsible for the WPP.
- ▶ To highlight the cross-sectional nature of waste prevention and the relevance of the non-waste and non-environmental areas in politics and administration for the successful accomplishment of this task for society as a whole.
- ▶ Clear designation of the type of (self-) commitment of the public authorities that are responsible for the WPP.
- ▶ Inclusion of formulations that make it clear with which "gesture" further non-state actors are invited/requested/inspired to participate in efforts to avoid waste.
- ▶ Support also the actors from the chemical law discussion and implementation practice in their efforts to implement central objectives of waste prevention.

Results related to the current Chapter 3 of the WPP (waste prevention targets)

The lack of (quantified) objectives or defined milestones is seen as being problematic, particularly by committed supporters of waste prevention at federal state level, but also by some municipalities. From the point of view of these actors, this lack of concretisation makes it difficult to focus implementation efforts and develop the necessary resources at the respective levels of action.

Ideas and suggestions for possible solutions:

- ▶ It should be examined whether the indicators developed within the framework of a recently completed research project (Wilts et al. 2019) should be included in the WPP, e.g. the

economic waste intensity. For those indicators that are suitable for measuring the success of waste prevention in fields of action - on which the updated WPP focuses, for example, in implementing the proposals of the authors of this report - quantified objectives should be defined. These can be objectives corresponding to defined milestones of the implementation of measures (cf. the proposals for Chapter 4), which are differentiated in time (short-, medium-, long-term).

- ▶ In consideration of the existing uncertainties, these objectives can be formulated as "orienting" target margins with a corresponding tolerance range.

Results related to the current Chapter 4 (concrete waste prevention measures)

Here, existing uncertainties regarding the level of detail of the "recommended measures" described in Chapter 4 became evident.

Ideas and suggestions for possible solutions:

- ▶ In order to prevent the uncertainties mentioned by some actors with regard to the degree of concretisation in Chapter 4 and the Annex, it seems sensible to make a clearer distinction here. We propose to deliberately (only) speak of approaches and areas of action in Chapter 4 and to describe them in such a broad way that all relevant descriptions of measures in the annex "fit" here. The measures in the Annex should in turn be named very explicitly as "exemplary" examples of measures in order to leave room for other developments and implementations of measures that fit the respective recommended field of action in Chapter 4.

Results related to the current Chapter 6 (Annex measures and their evaluation)

Representatives from all target groups of the WPP repeatedly questioned the character of the list of measures in the annex. In previous implementation practice, especially in the political discussion as to whether waste prevention measures can and should be implemented, the Annex has repeatedly been used as a kind of "complete list of proposals". It is then frequently stated that the descriptions are far too unspecific for a direct implementation. With regard to the overall character of the WPP, the fact that in some cases "non-state actors" are named as (co-) initiators of measures also leads to questions, both on the part of the named non-governmental organisations, many of which "reflexively" question the legal basis for the alleged obligation, and on the part of representatives of the public authorities, who argue that far more could be done by the private sector and civil society actors to prevent waste and that the contribution of the public authorities should therefore be significantly relativised.

Ideas and suggestions for possible solutions:

- ▶ As already mentioned in the context of Chapter 4, it is considered reasonable to introduce a significantly stronger differentiation in terms of both content as well as wording between waste prevention approaches and fields of action, waste prevention instruments and waste prevention measures, deletion or more concrete description as explicitly named "potential example measures".
- ▶ From this clearly structured basis, it can then be decided whether, in addition to the recommended focal points on waste prevention approaches and fields of action,

recommendations on "instrumentation" should also be made in Chapter 4, or whether the presentation of possible instrumentation in the implementation of activities in the prioritised fields of action should be transferred to the Annex.

- ▶ For actually illustrative, exemplary "implementation measures", reference should then possibly be made to presentations outside the WPP, e.g. with regard to municipal implementation measures to the list of measures for the "European Week of Waste Reduction".
- ▶ In view of the clarity with regard to the character of the WPP as an orientation framework for the self-obligation of public authorities, descriptions of fields of action, instruments and measures should be consistently formulated in such a way that the initiative lies with the public authorities in each case.

### **Need for further research**

The analyses carried out within the framework of this project have generated extensive information on the current situation of the implementation of the WPP, on barriers, on the environmental effects of individual measures and, derived from this, also on potential key issues in the update of the programme. Nevertheless, with regard to waste prevention there is still a considerable need for research if waste generation and the related environmental impacts are not only to be decoupled from economic development, but also significantly reduced – as required, for example, within Sustainable Development Goals.

Against this background, specific aspects are presented where particular need for research has been identified. The structure is based on the chronological approach of the project and does not represent a prioritisation of specific issues.

- ▶ Further need for research 1: Integration of municipal actors into the WPP
- ▶ Further need for research 2: Horizontal entanglement of the topic waste prevention
- ▶ Further need for research 3: Environmental impacts of individual waste streams
- ▶ Further need for research 4: Efficiency and comparability of individual waste prevention measures.

## 1 Zielsetzung und Vorgehensweise<sup>12</sup>

Nach den Vorgaben des Artikels 29 der Richtlinie 2008/98/EG sind die Mitgliedstaaten verpflichtet, Abfallvermeidungsprogramme (AVP) aufzustellen. Gemäß § 33 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) ist das deutsche AVP, welches als „Abfallvermeidungsprogramm des Bundes unter Beteiligung der Länder“ im Juli 2013 erstmalig von der Bundesregierung verabschiedet wurde, alle 6 Jahre auszuwerten und bei Bedarf fortzuschreiben. Vor dem Hintergrund dieser spätestens 2019 anstehenden Überprüfung des AVP sollte im Rahmen dieses Vorhabens der aktuellen Status der Umsetzung des AVP ermittelt und bewertet werden. Mit Blick auf bislang ungenutzte Abfallvermeidungspotenziale waren dabei auch die im AVP benannten Prüfaufträge einzubeziehen. Auch weitere, bislang im AVP nicht adressierte Aspekte waren daraufhin zu prüfen, ob sie einen Beitrag zur AV leisten können.

Ziel des ersten AP (Kapitel 2) war es, den Status quo der Umsetzung des AVP auf kommunaler Ebene sowie Landes- und Bundesebene zu ermitteln. Dafür wurde ein Analyserahmen entwickelt, der Umsetzungsstand, Hemmnisse der Umsetzung und weitere Planungen umfasst. Die Ermittlung der Umsetzungsaktivitäten für die anschließende Auswertung erfolgte anhand einer Literatur- und Quellenrecherche. Im Anschluss an diese allgemeine Erfassung wurden offene Fragestellungen identifiziert und in vertiefenden Erhebungen behandelt. Für diese wurden abhängig von der jeweiligen Akteursebene separate Methoden ausgewählt. Die Erhebungsmethoden umfassten telefonische Interviews, Fachworkshops, Online-Befragungen sowie bilaterale Gespräche.

Um für die Weiterentwicklung und Fortschreibung des AVP noch nicht gehobene und/oder adressierte Abfallvermeidungspotenziale auszumachen, wurde im zweiten AP (Kapitel 3) eine Bewertung von AVM vorgenommen. Dazu wurden auf Grundlage der Kapitel 4 („Konkrete Maßnahmen zur Abfallvermeidung“) und 6 („Anhang: Maßnahmen und deren Bewertung“) des AVP zehn repräsentative AVM ausgewählt, bei denen konkrete Ergebnisse hinsichtlich der AV angenommen werden können. Diese Maßnahmen wurden weiter konkretisiert, um eine Bewertung zu ermöglichen. Nach einer Diskussion der zu treffenden Annahmen erfolgte eine Umweltbewertungen der einzelnen Abfall- bzw. Stoffströme. Auf Basis der Auswertungen werden zudem Empfehlungen für die Fortschreibung des AVP abgegeben.

Für die im Anhang des AVP dargestellte Maßnahme 14 („Forcierung der einheitlichen Umsetzung der Abfallvermeidungspflichten in genehmigungsbedürftigen und nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen“) sieht das AVP eine Prüfung vor. Diese soll ermitteln, ob und auf welche Anlagenarten § 5 Absatz 1 Nummer 3 BImSchG, der sich auf die AV bezieht, übertragen werden könnte. Dazu erfolgte eine Untersuchung mittels der folgenden Schritte: Schritt 1: „Auswertung der verfügbaren statistischen Daten zum Abfallaufkommen“, Schritt 2: „Abgrenzung der Wirtschaftszweige mit Abfallvermeidungspotenzial“, Schritt 3: „Ermittlung des Genehmigungsstandes in den identifizierten Wirtschaftszweigen“ und abschließend Schritt 4: „Bewertung des Abfallvermeidungspotenzials und Abschätzung des ökonomisch-administrativen Aufwandes einer Pflichtenübertragung“.

Das dritte AP (Kapitel 4) umfasst die Erarbeitung von Grundlagen für die Weiterentwicklung und Fortschreibung des AVP. Dabei wurde identifiziert, an welchen Punkten die unterschiedlichen Akteure vorrangig ansetzen sollen und können, um zur Erreichung der Ziele des AVP beizutragen. Dazu erfolgte zunächst eine Priorisierung von Abfallströmen unter Einsatz von drei Analyseschritten, indem eine systematische Analyse anhand der deutschen Abfallstatistik durchgeführt wurde, ein Abgleich mit Mengenentwicklungen in anderen EU-

<sup>12</sup> Eine ausführliche Beschreibung von Vorgehensweise und Methodik findet sich in den jeweiligen Kapiteln.

Mitgliedstaaten stattfand und die Priorisierungen von Abfallströmen in den AVP anderer EU-Mitgliedstaaten untersucht wurden. Für die Priorisierung wurden verschiedene Kriterien zugrunde gelegt: Zunächst die mit dem Abfallaufkommen verbundenen Auswirkungen auf Umwelt und menschliche Gesundheit – da hierzu jedoch kaum Daten zur Verfügung stehen, wurden weitere Faktoren wie das tatsächliche Vermeidungspotenzial, die Entwicklung des Abfallaufkommens und reale Verwertungswege einbezogen. Auf Basis dieser Analyse wurden prioritäre Abfallströme und Vermeidungsansätze ermittelt, für die anschließend konkrete Handlungsansätze identifiziert und erfolgreiche Beispiele aufgezeigt werden.

Neben der inhaltlichen Analyse fand eine Prüfung der Strukturierung des bestehenden AVP statt, um den Bedarf an strukturellen Anpassungen und Veränderungen zu beurteilen und die notwendigen Voraussetzungen für deren Umsetzung zu identifizieren. Die Analyse erfolgte in einem dreistufigen Vorgehen für jedes Kapitel des AVP, indem zu Beginn geprüft wurde, welche Schwächen, Defizite oder Änderungsanforderungen in den Befragungen und Fachgesprächen zum Status quo des AVP durch die verschiedenen Akteure benannt wurden. Darauf folgend wurden die konzeptionellen Ideen und Vorschläge zur strukturellen Weiterentwicklung, die sich aus den Arbeiten und Diskussionen zum Status quo und Potenzialen des AVP in AP 1 und AP 2 ergeben haben, zusammengestellt. Anschließend erfolgte eine Identifikation der Aktivitäten, die zu einer Änderung oder Ergänzung im AVP als notwendig erachtet werden.

Abschließend (Kapitel 5) wird auf Grundlage der im Rahmen des Projektes durchgeführten Analysen weiterer Forschungsbedarf aufgezeigt, um – wie im AVP vorgesehen – eine Entkopplung des Abfallkommens und den damit verbundenen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt vom Wirtschaftswachstums zu erreichen, aber auch eine deutliche Verringerung des Abfallaufkommens zu erzielen.

## 2 Stand der Umsetzung des AVP

Ziel des AP 1 war es, den bislang erreichten Ist-Stand der Umsetzung des „Abfallvermeidungsprogramms des Bundes unter Beteiligung der Länder“ (AVP) auf den Ebenen von Bund, Ländern und Kommunen zu ermitteln. Zu diesem Zweck wurden durch die Gutachter eine grundlegende Struktur für die vorzunehmende Analyse entwickelt, eine Literatur- und Quellenrecherche zum Umsetzungsstand der verschiedenen Maßnahmenbereiche des AVP durchgeführt und durch vertiefende Befragungen von relevanten Akteurinnen und Akteuren auf den Ebenen von Bund, Ländern und Kommunen ergänzt.

Nachfolgend werden zunächst die grundlegende Struktur der Analyse und das methodische Vorgehen beschrieben. Im Anschluss erfolgt die Darstellung der Ergebnisse zum Ist-Stand.

### 2.1 Grundlegende Struktur der Analyse

Zu Beginn des Vorhabens wurde zunächst eine grundlegende Struktur für die Erhebung des Ist-Standes definiert, um eine gezielte und fokussierte Analyse des bislang erreichten Umsetzungsstandes des AVP zu ermöglichen. Diese Strukturierung betrifft zum einen die Ebene der Akteurinnen und Akteure und zum anderen die inhaltliche Ebene der Erhebung.

Im AVP werden verschiedene AVM beschrieben. Während als „Adressaten“ dieser Maßnahmen überwiegend nicht-staatliche Akteurinnen und Akteure benannt werden (z. B. Unternehmen, Handel, Verbraucherinnen und Verbraucher), werden staatliche Stellen auf den Ebenen von Bund, Ländern und Kommunen als maßgebliche Initiatoren dieser Maßnahmen angeführt. Aus diesem Grund wurden für die Ist-Analyse in Bezug auf die zu betrachtenden Akteurinnen und Akteure diese staatlichen Stellen auf den Ebenen von Bund, Ländern und Kommunen als Ansatzstellen für die Erhebung möglicher Umsetzungsaktivitäten festgelegt.

Die zweite Strukturierungsebene betraf die Frage, wie mögliche Umsetzungsaktivitäten für den Zweck der Analyse inhaltlich gruppiert werden. Hier wurde von den Gutachtern vorgeschlagen, die Strukturierung an die empfohlenen Maßnahmenbereiche des Kapitels 4 „Konkrete Maßnahmen zu AV“ (BMU 2013, S. 26ff.) anzulehnen und diesen Betrachtungsrahmen gezielt um Fragen

- ▶ zur strukturellen (d. h. zur informellen und organisatorischen) Art der Umsetzung des Programms sowie
- ▶ zu möglichen Hemmnissen, welche dessen Umsetzung betreffen,

zu erweitern. Auf Basis dieser Überlegungen wurde die nachfolgende inhaltliche Strukturierung für die durchzuführende Analyse entwickelt:

4. Stand der (übergeordneten) strukturellen Umsetzung des AVP
5. Stand der Umsetzung der horizontalen Maßnahmen „Forschung und Entwicklung“ sowie „Information und Sensibilisierung“
6. Stand der Umsetzung von Aktivitäten in den Hauptmaßnahmenbereichen
  - a. AV in Unternehmen (in Bezug auf die Umsetzung verpflichtender Anforderungen sowie in Bezug auf die Unterstützung freiwilliger Aktivitäten)
  - b. Nutzungsdauerverlängerung von Produkten durch Unterstützung der Wiederverwendung und Reparatur
  - c. Abfallvermeidende Produktgestaltung (Umsetzung verbindlicher Anforderungen und Unterstützung freiwilliger Aktivitäten)
  - d. Nutzungsintensivierung von Produkten

- e. Vermeidung von Lebensmittelabfällen
- f. Abfallvermeidende öffentliche Beschaffung

#### Hemmnisse der Umsetzung

- a. Bei der übergeordneten strukturellen Umsetzung
- b. Bei der Umsetzung von Aktivitäten und konkreten AVM in den Hauptmaßnahmenbereichen

#### Weitere Planungen

- a. Bei der übergeordneten strukturellen Umsetzung
- b. Bei der Umsetzung von Aktivitäten und konkreten AVM in den Hauptmaßnahmenbereichen

In Anbetracht der Tatsache, dass auch Aktivitäten in den Bereichen „Forschung und Entwicklung“ sowie „Information und Sensibilisierung“ vielfach eng mit den Inhalten der Hauptmaßnahmenbereiche verbunden sind<sup>13</sup>, wurden diese Maßnahmen wie auch Hemmnisse und Planungen jeweils im direkten Kontext mit Aktivitäten in den Hauptmaßnahmenbereichen erhoben.

Die vorstehend skizzierte Strukturierung der Ist-Analyse wurde sowohl mit den Auftraggebern als auch mit verschiedenen Vertreterinnen und Vertretern aus den Ländern diskutiert.

## 2.2 Vorgehen

Auf Basis der vorstehend beschriebenen Grundstruktur erfolgte durch die Gutachter eine Desktop-Recherche zu dokumentierten Umsetzungsaktivitäten von Bund, Ländern und Kommunen. Hierzu wurde geprüft, in wieweit vorliegende Publikationen zusammenfassende Informationen zum Ist-Stand der Umsetzung von AVM auf den Ebenen von Bund, Ländern und Kommunen enthalten. Auf der Grundlage der Rechercheergebnisse wurden offene Fragestellungen für die vertiefenden Erhebungen identifiziert. Anschließend wurde für jede Akteurs-Ebene eine individuelle Erhebungsmethodik entwickelt, die sowohl mit Blick auf die Inhalte der Fragestellungen als auch mit Blick auf die zu befragenden Akteurinnen und Akteure gezielt konzipiert und konkretisiert wurde. Die jeweiligen Erhebungsmethoden werden nachfolgend jeweils im Abschnitt „Vertiefende Erhebung: Konzept, Inhalt und Zeitraum der Befragung“ beschrieben. Dabei wird deutlich, dass die entwickelte Grundstruktur für die Erhebung des Umsetzungsstands auf der Ebene der Länder sowie auf der Ebene des Bundes weitestgehend beibehalten werden konnte. Auf der Ebene der Kommunen musste diese hingegen geändert und entsprechend angepasst werden (vgl. hierzu Kap. 2.5).

## 2.3 Stand der Umsetzung des AVP auf der Ebene des Bundes

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Desktop-Recherchen zu den Umsetzungsaktivitäten auf der Ebene des Bundes, der methodische Ansatz der vertiefenden Erhebung sowie ihre Ergebnisse dargestellt.

---

<sup>13</sup> Faktisch wird in der Praxis eher selten allgemein zum Thema „Abfallvermeidung“ als vielmehr konkret zu „Abfallvermeidung bei der Produktnutzung“ oder „Vermeidung von Lebensmittelabfällen“ o.ä. kommuniziert.

### 2.3.1 Ergebnisse der Auswertung verfügbarer Informationen

Zum Zeitpunkt der durchgeführten Recherchen gab es keine Veröffentlichungen, in der die Aktivitäten des Bundes (bzw. der Bundesoberbehörden) konsolidiert dargestellt werden.<sup>14</sup> Für den Zuständigkeitsbereich des Umweltressorts (UBA/BMU) konnten jedoch durch gezielte Einzelrecherchen in den online-Datenbanken des UBAs<sup>15</sup> und auf Basis weiterer Forschungsvorhaben, die durch die Gutachter durchgeführt wurden, eine Reihe von einschlägigen Aktivitäten im Bereich Forschung und Verbändeförderung identifiziert und zusammengeführt werden. Diese Aktivitäten können wie folgt den Handlungsbereichen des AVP zugeordnet werden:

#### Handlungsbereich „Information und Sensibilisierung“

- ▶ Förderung der „Europäischen Woche der Abfallvermeidung“ (EWAV) (Verband Kommunaler Unternehmen e. V. (VKU) 2018)<sup>16</sup>
- ▶ UFOPLAN Vorhaben: „Bestimmung der soziologischen Faktoren der AV und Konzipierung einer zielgruppenspezifischen Kommunikation“, Kurztitel: „Soziologische Bestimmungsfaktoren der Abfallvermeidung“ (FKZ 3717 34 333 0) (Laufzeit: 20. Oktober 2017 bis 29. Februar 2020)
- ▶ Broschüre „Ratgeber: Abfälle im Haushalt – Vermeiden, Trennen, Verwerten“ (UBA 2014a)
- ▶ Verbändeförderung „Abfallvermeidung ist Ressourcenschonung“<sup>17</sup> (Zuwendungsempfänger: NABU-Landesverband Berlin; Förderzeitraum: 01.01.2013 bis 31.12.2013)
- ▶ Verbändeförderung „Dreck-weg-Wochen: Bundesweite Jugend-Aktionswochen zur Abfallvermeidung“<sup>18</sup> (Zuwendungsempfänger: Naturschutzjugend im NABU e.V.; Förderzeitraum: 1. Mai 2013 bis 31. Dezember 2014)

#### Handlungsbereich „Abfallvermeidung in Unternehmen“

- ▶ Abfallvermeidungsdialog 10 zum Thema „Abfallvermeidung in Industrieunternehmen - Stand der Umsetzung der Betreiberpflichten und Möglichkeiten zur weiteren Stärkung“ (21. Februar 2017) und Abfallvermeidungsdialoge 11/12 zum Thema „Abfallvermeidung in Unternehmen – Stärkung systematischer Management- und Unterstützungsstrukturen für KMU (20./21. März 2017)<sup>19</sup> im Rahmen des UFOPLAN-Vorhabens „Bewertung und Umsetzung des AVP und Entwicklung geeigneter Kommunikationsstrategien“ (FKZ 3714 32 324)

<sup>14</sup> Zeitraum der Recherche: Juni bis September 2017

<sup>15</sup> Hierbei handelte es sich um die Datenbank zu Projektförderungen im Rahmen der Verbändeförderung (UBA 2017b) sowie die Umweltforschungsdatenbank (UFORDAT) (UBA 2017e), in der aktuelle und abgeschlossene Forschungsvorhaben des Umweltressorts des Bundes verzeichnet sind.

<sup>16</sup> Für weiterführende Informationen s. online <https://www.wochederabfallvermeidung.de/ueber-uns/>, zuletzt aufgerufen am 9. Juli 2018 (VKU o.J.a)

<sup>17</sup> Eine Kurzbeschreibung des geförderten Projekts ist online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/das-uba/was-wir-tun/foerdern-beraten/verbaendefoerderung/projektfoerderung-projekttraeger/abfallvermeidung-ist-ressourcenschonung>, zuletzt aufgerufen am 9. Juli 2018 (UBA 2013a)

<sup>18</sup> Eine Kurzbeschreibung des geförderten Projekts ist online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/das-uba/was-wir-tun/foerdern-beraten/verbaendefoerderung/projektfoerderung-projekttraeger/dreck-weg-wochen-bundesweite-jugend-aktionswochen>, zuletzt aufgerufen am 9. Juli 2018 (UBA 2013-2014)

<sup>19</sup> Für weiterführende Informationen s. online: <https://www.umweltbundesamt.de/abfallvermeidung-produzierendes-unternehmen>, zuletzt aufgerufen am 9. Juli 2018. (UBA o.J.a)

### Handlungsbereich „Nutzungsdauerverlängerung von Produkten“

- ▶ Verbändeförderung „Kultur der Reparatur stärken“<sup>20</sup> (Zuwendungsempfänger: ReUse e.V.; Förderzeitraum: 1. April 2017 bis 31. März 2019)
- ▶ Verbändeförderung „Wiederverwendung durch Reparatur stärken – Potenziale des 3D-Druck zur Ersatzteilbeschaffung nutzen“<sup>21</sup> (Zuwendungsempfänger: Sustainable Design Center e.V.; Förderzeitraum: 1. April 2017 bis 30. September 2018)
- ▶ Verbändeförderung „WiRD – Wiederverwendungs- und Reparaturzentren in Deutschland“<sup>22</sup> (Zuwendungsempfänger: Arbeitskreis Recycling e.V.; Förderzeitraum: 1. April 2015 bis 31. März 2017)
- ▶ Verbändeförderung „hikk offensiv - Abfallvermeidung durch Wiederverwendung von Restholz“<sup>23</sup> Zuwendungsempfänger: BAUFACHFRAU Berlin e.V.; Förderzeitraum: 1. April 2015 bis 31. März 2017)
- ▶ Abfallvermeidungsdialoge 1-2 zum Thema „Förderung der Wiederverwendung wirksam umsetzen“ (13./14. April 2015)<sup>24</sup> und Abfallvermeidungsdialog 3 zum Thema „Wirksame Unterstützung von Reparaturnetzwerken“ (2. Juni 2015)<sup>25</sup> Rahmen des UFOPLAN-Vorhabens „Bewertung und Umsetzung des AVP und Entwicklung geeigneter Kommunikationsstrategien“ (FKZ 3714 32 324)
- ▶ Fachtagung „Wider die Verschwendung I – Konkrete Schritte zur Abfallvermeidung“ (22. Mai 2014)<sup>26</sup>

### Handlungsbereich „Abfallvermeidende Produktgestaltung“

- ▶ Beteiligung an Normungsaktivitäten zur Förderung der AV bei der Produktgestaltung
- ▶ Fachtagung „Wider die Verschwendung II: Strategien gegen Obsoleszenz“ (25. Juni 2015)<sup>27</sup>

---

<sup>20</sup> Eine Kurzbeschreibung des geförderten Projekts ist online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/das-uba/was-wir-tun/foerdern-beraten/verbaendefoerderung/projektfoerderungen-projekttraeger/kultur-der-reparatur-staerken>, zuletzt aufgerufen am 9. Juli 2018. (UBA 2017-2019a)

<sup>21</sup> Eine Kurzbeschreibung des geförderten Projekts ist online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/das-uba/was-wir-tun/foerdern-beraten/verbaendefoerderung/projektfoerderungen-projekttraeger/wiederverwendung-durch-reparatur-staerken>, zuletzt aufgerufen am 9. Juli 2018. (UBA 2017-2018)

<sup>22</sup> Eine Kurzbeschreibung des geförderten Projekts ist online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/das-uba/was-wir-tun/foerdern-beraten/verbaendefoerderung/projektfoerderungen-projekttraeger/wird-wiederverwendungs-reparaturzentren-in>, zuletzt aufgerufen am 9. Juli 2018. (UBA 2015-2017b)

<sup>23</sup> Eine Kurzbeschreibung des geförderten Projekts ist online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/das-uba/was-wir-tun/foerdern-beraten/verbaendefoerderung/projektfoerderungen-projekttraeger/hikk-offensiv-abfallvermeidung-durch>, zuletzt aufgerufen am 9. Juli 2018. (UBA 2015-2017a)

<sup>24</sup> Die Dokumentation der Veranstaltung ist online abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/abfallvermeidung-reparatur>, zuletzt aufgerufen am 9. Juli 2018. (UBA o.J.c)

<sup>25</sup> Die Dokumentation der Veranstaltung ist online abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/abfallvermeidung-reparatur>, zuletzt aufgerufen am 9. Juli 2018. (UBA o.J.c)

<sup>26</sup> Das Themenspektrum der Fachtagung adressierte auch Aspekte aus dem Maßnahmenbereich „Abfallvermeidende Produktgestaltung“. Die Dokumentation der Tagung ist online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/service/termine/wider-die-verschwendung-konkrete-schritte-zur>, zuletzt aufgerufen am 9. Juli 2018. (UBA 2014b)

<sup>27</sup> Die Dokumentation der Tagung ist online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/wider-die-verschwendung-ii-programm>, zuletzt aufgerufen am 9. Juli 2018. (UBA 2015a)

- ▶ Fachtagung "Wider die Verschwendung III: Ecodesign - Nachhaltige Lebensstile und Chancen für Geschäftsmodelle" (11. Mai 2017)<sup>28</sup>

#### **Handlungsbereich „Nutzungsintensivierung von Produkten“**

- ▶ Verbändeförderung „Umsetzung Carsharinggesetz“<sup>29</sup> (Zuwendungsempfänger: Bundesverband CarSharing e.V.; Förderzeitraum: 1. Mai 2017 bis 28. Februar 2019)
- ▶ Abfallvermeidungsdialoge 7–9 zum Thema „Abfallvermeidung durch neue Nutzungsformen – Identifikation, Ausgestaltung und Unterstützung abfallvermeidender Produktdienstleistungssysteme (Juni/Juli 2016)<sup>30</sup> im Rahmen des UFOPLAN-Vorhabens „Bewertung und Umsetzung des AVP und Entwicklung geeigneter Kommunikationsstrategien“ (FKZ 3714 32 324)

#### **Handlungsbereich „Vermeidung von Lebensmittelabfällen“**

- ▶ Verbändeförderung „Qualifizierung von Ehrenamtlichen, Tafel-Kundinnen und Tafel-Kunden im nachhaltigen Umgang mit Lebensmitteln“<sup>31</sup> (Zuwendungsempfänger: Bundesverband Deutsche Tafel e.V.; Förderzeitraum: 1. Juni 2017 bis 31. Mai 2019)
- ▶ Fachforum „Lebensmittelverschwendung wirksam reduzieren – gemeinsam mehr erreichen“ (5. September 2017)<sup>32</sup>
- ▶ Veröffentlichung der Broschüre „Leitfaden: Vermeidung von Lebensmittelabfällen beim Catering“ (UBA 2016a)
- ▶ UFOPLAN-Vorhaben „Entwicklung von Instrumenten zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen“ (FKZ 3712 32 311) (Jepsen et al. 2016)
- ▶ Abfallvermeidungsdialog 4 zum Thema „Gezielte Maßnahmen zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen in der Außer-Haus-Verpflegung“ (10. November 2015), Abfallvermeidungsdialog 5 zum Thema „Konzertierte Umsetzung von Vermeidungsmaßnahmen“ (11. November 2015) und Abfallvermeidungsdialog 6 zum Thema „Integration der Abfallvermeidung als Abwägungsaspekt in Ermessensentscheidungen der lebensmittelhygienischen Vollzugspraxis“ (14. Januar 2016)<sup>33</sup> im Rahmen des UFOPLAN-Vorhabens „Bewertung und Umsetzung des AVP und Entwicklung geeigneter Kommunikationsstrategien“ (FKZ 3714 32 324)

---

<sup>28</sup> Die Dokumentation der Tagung ist online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/wider-die-verschwendung-iii-vortraege-download>, zuletzt aufgerufen am 9. Juli 2018. (UBA o.J.d)

<sup>29</sup> Eine Kurzbeschreibung des geförderten Projekts ist online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/das-uba/was-wir-tun/foerdern-beraten/verbaendefoerderung/projektfoerderung-projekttraeger/umsetzung-carsharinggesetz>, zuletzt aufgerufen am 9. Juli 2018. (UBA 2017-2019c)

<sup>30</sup> Die Dokumentation der Dialoge ist online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/abfallvermeidung-neue-nutzungsformen>, zuletzt aufgerufen am 9. Juli 2018. (UBA 2016b)

<sup>31</sup> Eine Kurzbeschreibung des geförderten Projekts ist online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/das-uba/was-wir-tun/foerdern-beraten/verbaendefoerderung/projektfoerderung-projekttraeger/qualifizierung-von-ehrenamtlichen-tafelkundinnen>, zuletzt aufgerufen am 9. Juli 2018 (UBA 2017-2019b)

<sup>32</sup> Die Dokumentation des Fachforums ist online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/abfallwirtschaft/abfallvermeidung/forum-lebensmittelverschwendung-reduktion-gelinkt>, zuletzt aufgerufen am 9. Juli 2018 (UBA 2018b)

<sup>33</sup> Die Dokumentationen der Dialoge sind online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/abfallvermeidung-lebensmittel>, zuletzt aufgerufen am 9. Juli 2018 (UBA 2015c)

Darüber hinaus führt das Bundesministerium für Landwirtschaft und Ernährung (BMEL) seit 2012 eine Informationskampagne zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen („Zu gut für die Tonne!“) durch.<sup>34</sup>

#### Handlungsbereich „Abfallvermeidende öffentliche Beschaffung“

- ▶ UFOPLAN-Vorhaben „Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen zur Forcierung der Berücksichtigung von Umweltkriterien bei der Vergabe von Aufträgen durch die öffentliche Hand“ (FKZ 3715373260)<sup>35</sup> (Laufzeit 1. September 2015–30. November 2018)

Darüber hinaus wurden im Rahmen des UFOPLAN-Vorhabens „Ermittlung geeigneter Maßstäbe und Indikatoren zur Bewertung und Überwachung erzielter Fortschritte bei den Maßnahmen des Abfallvermeidungsprogramms“ (FKZ 3715 34 3020) (Wilts et al. 2019) Indikatoren zur Messung und Bewertung von AVM entwickelt.

### 2.3.2 Vertiefende Erhebung auf der Ebene des Bundes: Konzept, Inhalt und Zeitraum der Befragung

Um weitere Informationen zum Stand der Umsetzung des AVP auf der Ebene des Bundes zu erheben, wurde eine vertiefende Befragung bei ausgewählten Zuständigkeiten auf Ebene der Bundesressorts zu Maßnahmen und Aktivitäten im Kontext der AV durchgeführt. Diese Befragung erfolgte durch telefonische Interviews mit ausgewählten Personen aus verschiedenen Ministerien und Bundesoberbehörden im Zeitraum Oktober bis Dezember 2017. Die Fragestellungen wurden dabei jeweils auf die Umsetzungsaktivitäten in den Hauptmaßnahmenbereichen des AVP bezogen (vgl. Tabelle 1) und um Fragen zur Bekanntheit des AVP als solches und seiner Bedeutung für die jeweiligen Ressortaktivitäten ergänzt.

**Tabelle 1: Befragte Stellen auf der Ebene des Bundes und thematischer Bezug zum AVP**

Behörde, befragte Stelle	Thematischer Bezug zum AVP
BMU, IG I 2 „Anlagenbezogene Luftreinhaltung“	<b>Abfallvermeidung in Unternehmen (Industrieanlagen)</b> „Die Praxis der Abfallvermeidung beim Betrieb von industriellen Anlagen kann in vielen Fällen – obwohl hier bereits vielfach erfolgreiche Anstrengungen unternommen wurden – zum Teil noch verbessert werden. Hierzu ist es notwendig, die Möglichkeiten und das Potenzial für die Abfallvermeidung für die unterschiedlichen Anlagenarten auf dem Stand der Technik zu identifizieren und diese Potenziale sowohl den Anlagenbetreibern wie den Genehmigungsbehörden deutlich zu machen.“(BMU 2013, S. 28)
UBA, FG III.1.3 „Ökodesign, Umweltkennzeichnung, Umweltfreundliche Beschaffung“	<b>Abfallvermeidende Produktgestaltung</b> „Die Bundesregierung beteiligt sich auf europäischer Ebene an wissenschaftlichen Arbeiten zur Entwicklung von messbaren Kriterien

<sup>34</sup> Für weitere Informationen zu den Zielen und Maßnahmen der Kampagne s. online unter: <https://www.zugutfuertietonne.de/>, zuletzt aufgerufen am 9. Juli 2018 (BMEL 2018)

<sup>35</sup> Inwiefern im Rahmen des Vorhabens konkret abfallvermeidende Aspekte adressiert und berücksichtigt werden, ist jedoch nicht bekannt.

Behörde, befragte Stelle	Thematischer Bezug zum AVP
<p>Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Referat G 23 „Personenverkehr, Öffentliche Verkehrssysteme“ BMU, Referat IG I 5 „Umwelt und Verkehr, Elektromobilität“</p>	<p>für den Ressourceneinsatz bei der Produktgestaltung (Ökodesign). Auf Grundlage der Forschungsergebnisse ist im Folgenden zu prüfen, für welche Produkte gegebenenfalls Abfall vermeidende Kriterien in den Durchführungsverordnungen zur EU-Ökodesign-Richtlinie (2009/125/EG) statuiert werden können.“(BMU 2013, S. 27)</p> <p><b>Nutzungsintensivierung von Produkten (am Beispiel Car-Sharing)</b>          „Für den Bereich der Abfallvermeidung durch Konsumenten wird die größere Verbreitung und intensive Nutzung von Produktdienstleistungssystemen befürwortet. Diese Systeme dienen dazu, bestimmte Gebrauchsgüter mit anderen Personen zu teilen oder zeitweise zu mieten (etwa im Bereich Car-Sharing, Nutzung von Rasenmähern, Kehrmaschinen etc. durch mehrere Personen).“ (BMU 2013, S. 30)</p>
<p>Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), Referat 216 „Nachhaltige Ernährung, Reduzierung von Lebensmittelverlusten“</p>	<p><b>Vermeidung von Lebensmittelabfällen</b>          „Mit Blick auf die Vermeidung von Lebensmittelabfällen sind konzertierte Aktionen und Vereinbarungen zwischen öffentlichen Einrichtungen und Industrie/Handel anzuregen, um Lebensmittelabfälle, die entlang der Produktions- und Lieferkette entstehen, zu vermindern. Ziel ist es, zur Reduzierung der Lebensmittelabfälle die gesamte Wertschöpfungskette – das heißt nicht nur das Verhalten der Verbraucher – in den Blick zu nehmen, um Verschwendung zu reduzieren.“ (BMU 2013, S. 29)</p>
<p>Bundesministerium des Innern (BMI), Kompetenzstelle für nachhaltige Beschaffung (KNB)</p>	<p><b>Abfallvermeidende öffentliche Beschaffung</b>          „Die Kompetenzstelle für nachhaltige Beschaffung beim Beschaffungamt des BMI wird im Rahmen ihrer Ressourcen unter Einbeziehung der fachlichen Kompetenz der Bundesressorts die Entwicklung von praxistauglichen Arbeitshilfen für die Vergabestellen der öffentlichen Hand zur verstärkten Berücksichtigung von Ressourceneffizienzaspekten aufnehmen. Dabei sollte auch die Abfallvermeidung Berücksichtigung finden.“ (BMU 2013, S. 30)</p>
<p>Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Ref. 724 „Ressourcen und Nachhaltigkeit“</p>	<p><b>Forschungsförderung</b>          „Projekte mit dem Schwerpunkt Abfallvermeidung sollen innerhalb der bereits existierenden Förderprogramme und -maßnahmen weiter gefördert werden.“(BMU 2013, S. 27)</p>

Quelle: Eigene Zusammenstellung.

### **2.3.3 Ergebnisse der Erhebung zum aktuellen Umsetzungsstand des AVP**

Nachfolgend werden die zentralen Ergebnisse der Befragung dargestellt.

#### **2.3.3.1 Strukturelle Umsetzung des AVP**

Ein zentrales Ergebnis der Erhebung ist, dass das AVP und seine Inhalte nur einzelnen Stellen auf der Ebene des Bundes bekannt sind. Maßnahmen (auch) mit AV-Wirkung werden z. T. umgesetzt. Dies erfolgt aber nicht mit Bezug zum AVP. Das AVP wird jedoch von einigen Interviewpartnern als interessante (weitere) Unterstützung bestehender Aktivitäten eingeschätzt. Eine eigenständige Zuständigkeit zur Umsetzung des AVP wird bislang in keinem Fall gesehen.

#### **2.3.3.2 Stand der Umsetzung in einzelnen Maßnahmenbereichen**

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Befragung in den einzelnen Maßnahmenbereichen dargestellt.

##### **2.3.3.2.1 Abfallvermeidung in Unternehmen**

###### **Industrieanlagen: Grundsätzliche Aspekte zum AVP**

Dem Gesprächspartner aus dem BMU, Unterabteilung IG I 2 „Anlagenbezogene Luftreinhaltung“ ist das AVP vom „Hörensagen“ bekannt, nicht aber konkrete Inhalte oder die Querbezüge zum Bereich des anlagenbezogenen Immissionsschutzes. Die Zuständigkeit für die Umsetzung des AVP wird eher im BMU (Referat WR II 1) gesehen.

###### **Umsetzung der Betreiberpflicht zur Abfallvermeidung des BImSchG**

Die Situationsanalyse des bestehenden AVP in Hinblick auf das Fehlen von aktuellen Referenzstandards zur Operationalisierung der Betreiberpflichten des § 5 Abs. Nr. 3 Bundes-Immissionsschutzgesetz<sup>36</sup> (BMU 2013, S. 28) wird als unverändert gültig geteilt. Dies gelte ebenfalls mit Blick auf den Informationsaustausch im Sevilla-Prozess, wo Aspekte der AV faktisch kaum eine Rolle spielen. Auch dem Ansprechpartner sind zum Zeitpunkt des Gesprächs keine Bestrebungen und/oder Aktivitäten in Deutschland bekannt, bei denen an Konkretisierungen der Betreiberpflichten gearbeitet wird oder wo diese zum Schwerpunkt von Vollzug und Überwachung gemacht werden. Als Begründung für diese „Fehlstelle“ in der Umsetzung des § 5 Abs. Nr. 3 BImSchG wurde auf die fehlenden Ressourcen auf allen Ebenen von Vollzug und Überwachung bei gleichzeitig anderen Prioritätensetzungen verwiesen. Aktuelle politische Treiber, die in den kommenden Jahren eine Stärkung der AV im Kontext mit der Weiterentwicklung der BVT-Merkblätter auf EU-Ebene oder aber im Zusammenhang mit den Immissionsschutzbestrebungen in Deutschland erwarten lassen, werden vom Gesprächspartner derzeit nicht gesehen.

##### **2.3.3.2.2 Abfallvermeidende Produktgestaltung**

###### **Grundsätzliche Aspekte zum AVP**

---

<sup>36</sup> Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) (BMU 2017)

Sowohl das AVP als auch die Rolle der Umsetzung der Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG<sup>37</sup> sowie der Durchführungsmaßnahmen sind der Gesprächspartnerin aus dem UBA, Fachgebiet III.1.3 „Ökodesign, Umweltkennzeichnung, Umweltfreundliche Beschaffung“ bekannt.

### **Abfallvermeidende Anforderungen an die Produktgestaltung**

Bislang seien in den Durchführungsmaßnahmen der Ökodesign-Richtlinie lediglich in Ausnahmefällen abfallvermeidende Anforderungen an Produkte formuliert (Beispiele: Haltbarkeit von Beleuchtungsprodukten, Haltbarkeit von Staubsauger-Komponenten). Im Rahmen des Prozesses der Umsetzung der Ökodesign-Richtlinie finden derzeit intensive Normungsarbeiten auf Basis des Normungsmandats M/543<sup>38</sup> statt, die darauf hinwirken sollen, eine Prüfung von Produkten hinsichtlich deren Reparierbarkeit, Haltbarkeit, Aufrüstbarkeit etc. zu ermöglichen. Diese Arbeiten zielten darauf, eine bessere Bewertung von Produkten auch mit Blick auf AV zu ermöglichen und in Zukunft ggf. abfallvermeidende Produktanforderungen festzulegen.

Deutsche Bundesbehörden (insbesondere UBA und die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)) seien bei diesen Arbeiten intensiv eingebunden. Für jede Arbeitsgruppe dieses Normungsprozesses sei jeweils ein Behördenvertreter für die Mitarbeit von deutscher Seite zuständig; die Arbeitsgruppe zu Langlebigkeit sei bis 2018 sogar vom UBA geleitet worden. Darüber hinaus seien deutsche Unternehmensvertreter im Normungsprozess aktiv. Deutschland könne damit eher als einer der zu diesem Thema aktiven und unterstützenden Staaten gelten, sei jedoch nicht unbedingt der am stärksten „treibende“ Mitgliedstaat. Von deutscher Seite (insb. von Seiten des federführenden Ministeriums) bestehe die Forderung, die Regelungsmöglichkeiten hier realistisch zu beurteilen und nur Anforderungen zuzustimmen, deren Vorteile und Überprüfbarkeit gegeben seien.

Inwiefern Deutschland Ökodesign-Anforderungen, die eine abfallvermeidende Wirkung haben, in den Konsultationen sowie im Regelungsausschuss aktiv unterstützt, werde sich erst in den kommenden Monaten herausstellen. Aktuell stünden Konsultationen und voraussichtlich auch in einigen Monaten Abstimmungen über Anforderungen (z. B. zur Reparierbarkeit von „Weißer Ware“) an, da die EU-Kommission fordere, auch jetzt schon Anforderungen zu formulieren, soweit diese ohne Normung möglich seien. Die EU-Kommission ist hier eindeutig die Treiberin des Themas.

### **2.3.3.2.3 Abfallvermeidende öffentliche Beschaffung**

#### **Grundsätzliche Aspekte zum AVP**

Das AVP sowie die Erwähnung der Kompetenzstelle für nachhaltige Beschaffung (KNB)<sup>39</sup> darin sind der befragten Stelle (Bundesministerium des Innern (BMI), Kompetenzstelle für nachhaltige Beschaffung (KNB)), bekannt. Schwerpunkt der Tätigkeit der KNB sei die Schulung von Mitarbeitenden in Beschaffungsstellen. Darüber hinaus sammle die KNB von anderen verfasste Leitfäden und sonstige Arbeitshilfen zur nachhaltigen Beschaffung und stelle diese auf ihrer Webseite zur Verfügung. Eigene Arbeitshilfen erstelle die KNB nur in Ausnahmefällen.

---

<sup>37</sup> Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte, ABl. L 285 vom 31.10.2009, S. 10–35 (Europäisches Parlament & Rat der Europäischen Union 2009)

<sup>38</sup>C(2015) 9096 final Durchführungsbeschluss der Kommission vom 17.12.2015 über einen Normungsauftrag an die europäischen Normungsorganisationen im Hinblick auf die umweltgerechte Gestaltung in Bezug auf Aspekte der Materialeffizienz bei energieverbrauchsrelevanten Produkten zur Unterstützung der Umsetzung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates (vgl. auch Mager & Oehme 2017)

<sup>39</sup> Die KNB ist zuständig für die Beratung aller Beschaffungsstellen, die nach Vergaberecht beschaffen müssen. Sie befasst sich jedoch ausschließlich mit der Beschaffung von Produkten und Dienstleistungen, nicht aber mit Bauvorhaben.

Bislang wurden zwei eigene Leitfäden erstellt (zu Elektromobilität und zu ressourceneffizienter Beschaffung bei Baustoffen).

### **Abfallvermeidende Öffentliche Beschaffung**

Nicht direkt unter dem Begriff „Abfallvermeidung“, jedoch unter dem Begriff „Ressourceneffizienz“ seien abfallvermeidende Aspekte ein wichtiges Thema der Schulungen. Beispiele für Schulungsinhalte im Sinne der AV seien u. a.:

- ▶ Produktausschreibungen für Elektrogeräte (z. B. PCs ohne Mitlieferung von Verpackungen und Handbüchern)
- ▶ Formulierung von Anforderungen an die Verpackung in der Leistungsbeschreibung (z. B. bei Textilien die Bereitstellung in Großbinden anstelle einzelner Verpackungen)
- ▶ Vermeidung von Lebensmittelabfall
- ▶ Vermeidung von Plastikgeschirr bei Catering-Leistungen

Im Rahmen des Schulungsmoduls „klimafreundliche Beschaffung“ sei auch das Vermeiden von Neuanschaffungen ein Thema, z. B. durch Reparatur und den Erwerb von Gebrauchtgeräten. Letzteres stoße aber bei den Beteiligten aufgrund verschiedener Schwierigkeiten eher auf Ablehnung.

Die bereitgestellten Leitfäden würden teilweise ebenfalls Hinweise zur abfallvermeidenden bzw. ressourceneffizienten Beschaffung enthalten. Von den geschulten Stellen werde diesbezüglich regelmäßig nach einem Jahr eine Rückmeldung erbeten. Auf dieser Basis erfahre die KNB teilweise, welche Inhalte umgesetzt worden seien. Eine flächendeckende Evaluation könne jedoch nicht durchgeführt werden. Eine wesentliche Schwierigkeit, Ausschreibungen möglichst nachhaltig zu formulieren, sei, dass in den Beschaffungsstellen mehrere Beteiligte entsprechende Aspekte unterstützen müssten. Häufig finde sich dabei an relevanter Stelle mindestens eine Person, die eine Änderung des hergebrachten Vorgehens ablehnt („Das haben wir noch nie so gemacht“).

#### **2.3.3.2.4 Vermeidung von Lebensmittelabfällen**

##### **Grundsätzliche Aspekte zum AVP**

Das AVP ist dem Ansprechpartner aus dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), Referat 216 „Nachhaltige Ernährung, Reduzierung von Lebensmittelverlusten“ auch vor dem Hintergrund der aktiven Teilnahme an verschiedenen Workshops und Fachgesprächen zur Umsetzung des AVP bestens bekannt. Auch die Leitung des neu gebildeten Referates 216 „Nachhaltige Ernährung, Reduzierung von Lebensmittelverlusten“ sei grundlegend über die Existenz des AVP und die teilweisen Überschneidungen der Zielsetzungen und Aktivitäten im Bilde.

##### **Aktivitäten zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen**

Insbesondere die derzeit im Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) in der Erarbeitung befindliche „Nationale Strategie“ zur Lebensmittelabfallvermeidung werde auch zukünftig relevante Überschneidungen mit den Bestrebungen zur AV im Kontext des AVP aufweisen. Im Detail könne sich daher ein entsprechender Abstimmungs- und Koordinationsbedarf ergeben. Mit Blick auf die Arbeiten zur Fortschreibung des AVP schlug die Gesprächspartnerin vor, in einem Abstimmungstreffen auf der Arbeitsebene den notwendigen Koordinationsbedarf zwischen dem AVP und einer künftigen „nationalen Strategie“ auf dem dann erreichten Arbeitsstand zu diskutieren.

### **2.3.3.2.5 Nutzungsintensivierung von Produkten**

#### **Grundsätzliche Aspekte zum AVP**

Umsetzungsaktivitäten im Bereich Nutzungsintensivierung wurden am Beispiel Car-Sharing erhoben. Hierzu wurden einschlägige Stellen im Verkehrsressort sowie im Umweltressort befragt. Diese war zum einen das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Referat G 23 „Personenverkehr, Öffentliche Verkehrssysteme“ und zum anderen BMU, Referat IG I 5 „Umwelt und Verkehr, Elektromobilität“. Den Gesprächspartnern ist das AVP nicht bekannt. Maßgebliche Programme seien eher der „Klimaschutzplan 2050“ (BMUB 2016b) und hier speziell das Kapitel „Klimaschutz und Verkehr“ sowie das „Maßnahmenprogramm Nachhaltigkeit“ (Staatssekretärsausschuss für nachhaltige Entwicklung 30. März 2015) der Bundesregierung. Ein Unterstützungsbedarf durch andere Bundesprogramme wird nicht gesehen.

#### **Förderung des Car-Sharings als Abfallvermeidungsmaßnahme**

Der Bund fördere das Car-Sharing durch das Carsharinggesetz<sup>40</sup>, das Kommunen dazu berechtigt, Nutzern von Car-Sharing-Systemen im öffentlichen Raum durch die Vorhaltung von Parkflächen bestimmte Privilegien einzuräumen. Der Zweck dieser Maßnahme sei eine Reduktion des individuellen PKW-Eigentums. Ziel dieser Maßnahme sei jedoch nicht die AV, sondern die Luftreinhaltung, eine sparsame innerstädtische Flächennutzung und der Klimaschutz.

### **2.3.3.2.6 Forschungsförderung**

#### **Grundsätzliche Aspekte zum AVP**

Das AVP war dem Gesprächspartner des BMBF, Ref. 724 „Ressourcen und Nachhaltigkeit“, bislang nicht bekannt. Die Existenz des AVP wurde durch den Gesprächspartner aber mit großem Interesse zur Kenntnis genommen, da es als durchaus hilfreich für die Begründung der Bildung aktueller Forschungsschwerpunkte sein könne. Auch das Nationale Programm für nachhaltigen Konsum (Die Bundesregierung 2017) ist bislang nicht bekannt, anders als das Deutsche Ressourceneffizienzprogramm (ProgRes) (BMUB 2012; BMUB 2016a), in dessen Entwicklung und Ausgestaltung das Referat 724 bereits seit Langem eingebunden ist. Hier erfolgt derzeit in Abstimmung mit dem BMU die Entwicklung einer Forschungs- und Innovationsstrategie.

#### **Förderung von Forschung im Bereich Abfallvermeidung**

Es gebe verschiedene Überschneidungen zwischen den Maßnahmenbereichen des AVP mit bestehenden Forschungsförderschwerpunkten: In Bezug auf abfallvermeidende Anlagen-Technologie gebe es im BMBF regelmäßig (auch) Aktivitäten der Abteilung 5 „Schlüsseltechnologien – Forschung für Innovationen“. Aus dem Bereich der Abteilung 7 sei das Programm „KMU-innovativ“ einschlägig, durch welches ebenfalls neue (ressourceneffiziente) Technologien gefördert werden könnten.

Darüber hinaus sei kürzlich ein neues Forschungskonzept „Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft“ verabschiedet worden. Im Rahmen dieses Forschungskonzeptes werde im Dezember 2017 eine erste Förderrichtlinie zu Verbundforschungsprojekten mit dem Schwerpunkt auf entsprechende „Neue Geschäftsmodelle“ der Kreislaufwirtschaft herausgegeben. Die Förderrichtlinie decke explizit auch typische AV-Ansätze wie bspw. „neue Nutzungsformen“ oder „lebensdauererlängernde Maßnahmen“ ab. In die Vorabstimmung zum

---

<sup>40</sup> Gesetz zur Bevorrechtigung des Carsharing (Carsharinggesetz - CsgG) vom 5. Juli 2017 (BGBl. I S. 2230) (BMJV 2017)

neuen Forschungskonzept „ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft“ seien UBA/BMU konkret eingebunden gewesen. Auch bei der weiteren Umsetzung des Forschungskonzeptes werde das Umweltressort beteiligt sein.

Eine weitere zukünftige Förderrichtlinie werde den Bereich des Baustoffrecyclings erfassen und dabei auch Aspekte der Anreicherung und Reduzierung von Schadstoffen u. ä. adressieren.

Die im Bereich der AV vielfach notwendige Verbreiterung verfügbarer abfallvermeidender Technologien sowie die Förderung nicht-investiver Maßnahmen z. B. im Bereich der abfallvermeidenden Handhabungspraxis, Ausbildung etc. lägen auch weiterhin nicht im Fokus der Zuständigkeiten des BMBF. Diesbezüglich wurde auf die Förderaktivitäten von BMU und BMWi verwiesen. Allerdings sehe das BMBF die zunehmend relevante „Verbreiterungslücke“ gerade auch im Bereich der nicht-investiven Maßnahmen. Aus diesem Grund werde der Bildungsaspekt insbesondere im Bereich der horizontalen Querschnittsforschung nochmals besonders betont.

### 2.3.3.3 Hemmnisse in Bezug auf die Umsetzung des AVP

Eines der wesentlichen Hemmnisse für die Umsetzung des AVP auf der Ebene der Bundesressorts ist, dass das AVP nur wenigen Stellen bekannt ist. Bei denjenigen Stellen, die um die Existenz des AVP wissen, hemmt wiederum die fehlende rechtliche Verbindlichkeit und/oder fehlende personelle Ressourcen und insbesondere das Fehlen klarer Zuständigkeiten eine umfassende Umsetzung.

## 2.4 Stand der Umsetzung des AVP auf der Ebene der Länder

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Desktop-Recherchen zu den Umsetzungsaktivitäten sowie ergänzender Anfragen bei den AVP-Zuständigen der Länder, der konzeptionelle Ansatz der vertiefenden Erhebung sowie ihre Ergebnisse dargestellt.

### 2.4.1 Ergebnisse der Auswertung verfügbarer Informationen

Tabelle 2 zeigt eine Übersicht derjenigen Quellen, die zusammenfassende Informationen zu Abfallvermeidungsaktivitäten enthalten und durch die Gutachter identifiziert wurden. Es handelt sich bei diesen Dokumenten um Abfallwirtschaftspläne und Abfallbilanzen der Länder sowie um Erhebungen und Studien einzelner Länder zu ausgewählten AV-Themen.

**Tabelle 2: Übersicht der identifizierten Quellen zur Ermittlung des Umsetzungsstandes auf der Ebene der Länder**

Bundesland	Herausgeber (Jahr)	Titel	Art des Dokuments
Baden-Württemberg	UM (2015)	Abfallwirtschaftsplan – Teilplan Siedlungsabfälle	Abfallwirtschaftsplan
Baden-Württemberg	UM 2017 (unveröffentlicht)	Abfrage bei 44 öRE in Baden-Württemberg (Anm.: Ein offizieller Titel der Abfrage ist den Gutachtern nicht bekannt)	Abfrage
Bayern	LfU 2016	Hausmüll in Bayern – Bilanzen 2015	Abfallbilanz

Bundesland	Herausgeber (Jahr)	Titel	Art des Dokuments
Niedersachsen	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz (2016)	Abschlussbericht des Arbeitskreises Kreislaufwirtschaft	Bericht und Studie
Nordrhein-Westfalen	MKULNV (2015)	Abfallwirtschaftsplan Nordrhein-Westfalen – Teilplan Siedlungsabfälle	Abfallwirtschaftsplan
Sachsen	LfULG (2015)	Weiterentwicklung des Abfallvermeidungsbeitrages	Studie
Sachsen	LfULG (2016a)	Darstellung und Bewertung von Vermeidungsmaßnahmen bei Lebensmittelabfällen für den Freistaat Sachsen	Studie
Sachsen	LfULG (2016b)	Bestandsaufnahme und Bewertung von Maßnahmen zur Förderung der Wiederverwendung und Vorbereitung zur Wiederverwendung in Sachsen	Studie
Sachsen	LfULG Sachsen (2017a)	Wiederverwendungsstudie I – Kommunale Aufgaben und Refinanzierung	Studie
Sachsen	LfULG Sachsen (2017b)	Siedlungsabfallbilanz 2016	Abfallbilanz
Sachsen-Anhalt	Landesverwaltungsamt Sachsen-Anhalt (2017)	Abfallwirtschaftsplan für das Land Sachsen-Anhalt Fortschreibung 2017 – Teilplan Siedlungsabfälle und nicht gefährliche Massenabfälle. Halle (Saale)	
Sachsen-Anhalt	MULE (2016)	Abfallbilanz 2015 für das Land Sachsen-Anhalt – Teil I Siedlungsabfallbilanz Teil II Bilanz der nachweispflichtigen Abfälle	Abfallbilanz
Schleswig-Holstein	MELUR (2013)	Förderung der Wiederverwendung – Erfahrungen aus Schleswig-Holstein	Studie
Stadt Hamburg	Stadt Hamburg	Abfallwirtschaftsplan Siedlungsabfälle Hamburg 2016	Abfallwirtschaftsplan

Quelle: Eigene Zusammenstellung.

#### 2.4.1.1 Übergeordnete Beobachtungen

Die Berichterstattung der Länder zu ihren AV-Aktivitäten (sowie zu den Aktivitäten der Kommunen/öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (öRE)) erfolgt auf verschiedene Art und Weise und insbesondere mit deutlich unterschiedlichem Detaillierungsgrad. Die Beschreibung von AV-Aktivitäten in den Abfallwirtschaftsplänen und Abfallbilanzen der Länder erfolgt nicht in

Bezug auf die Maßnahmen des Anhangs des AVP, jedoch erfolgt in Einzelfällen eine Zuordnung zu den Maßnahmen gemäß Anlage 4 ARRL (vgl. UM 2015 sowie MKULNV 2015). Der Zeitpunkt des Beginns einer Aktivität wird nur selten berichtet. Ob ein Zusammenhang zwischen den Maßnahmeninitiiierungen und dem AVP besteht, ist in Bezug auf die meisten AV-Aktivitäten der Länder unklar.

#### **2.4.1.2 Stand der strukturellen Umsetzung des AVP**

Aus den identifizierten Veröffentlichungen war nicht erkennbar,

- ▶ ob auf der Ebene der Länder zentrale Zuständigkeiten für die Umsetzung des AVP eingerichtet wurden,
- ▶ ob (verbindliche) Umsetzungsstrategien des AVP auf Länderebene existieren oder ob solche aktuell in Planung sind,
- ▶ ob inner- oder interministerielle Arbeitskreise zur Umsetzung des AVP etabliert wurden, und
- ▶ wie die Ressourcenausstattung (Personal und Finanzen) für entsprechende Aktivitäten ist.

Demnach wurden keine Informationen dazu vorgefunden, wie das AVP auf Ebene der Länder strukturell (d.h. formell und organisatorisch) implementiert wurde.

#### **2.4.1.3 Stand der Umsetzung von Aktivitäten in den sechs Hauptmaßnahmenbereichen**

Auf der Ebene der Länder lagen nur sehr wenige dokumentierte Informationen darüber vor, welche Umsetzungsaktivitäten durch die Länder selbst initiiert wurden. In den verfügbaren Dokumentationen werden von den Ländern überwiegend Aktivitäten auf kommunaler Ebene abgebildet.

Mehrere der berichteten Aktivitäten, die auf Landesebene initiiert wurden, können dem Maßnahmenbereich „Abfallvermeidung in Unternehmen“ zugeordnet werden. Einige Länder haben einschlägige Beratungs- und Förderprogramme für den Bereich des betrieblichen Umweltschutzes (z. B. das Förderprogramm „Unternehmen für Ressourcenschutz“ in Hamburg (vgl. BUE 2017, S. 10) oder entsprechende oder die Beratungsprogramme zur Vermeidung, Verringerung und Verwertung von Abfällen in Industrie und Gewerbe in Baden-Württemberg (UM 2015, S. 29) und in einzelnen Ländern bestehen Kooperationen mit regionalen Wirtschaftsakteuren (z. B. „Umweltallianz Sachsen“ (SMUL 2016, S. 19) oder „Umweltallianz Sachsen-Anhalt“ (Landesverwaltungsamt Sachsen-Anhalt 2017, S. 14). In welchem Umfang dabei (auch) Abfallvermeidende Aspekte adressiert werden, ist überwiegend nicht ersichtlich. Das Land Sachsen-Anhalt ist nach aktuellem Kenntnisstand der Gutachter das einzige Bundesland, das mit dem Förderschwerpunkt „Innovative Maßnahmen zur Abfallvermeidung“ (Landesverwaltungsamt Sachsen-Anhalt 2017, S. 14) AV explizit adressiert.

Des Weiteren finden sich in den Veröffentlichungen einiger Länder Verweise auf entsprechende Aktivitäten im Bereich der Abfallvermeidenden Beschaffung, inkl. entsprechender Rechtsakte und untergesetzlicher Regelwerke und Leitfäden (z. B. die Publikation der Broschüre „Umweltfreundliche Beschaffung – Kurz und knapp die wichtigsten Schritte“ (SMUL 2011) oder die Publikation des „Leitfaden(s) Umweltverträgliche Beschaffung“ (BUE 2016). Allerdings wird im Rahmen der Verweise auf diese Aktivitäten nicht darauf eingegangen, ob bzw. in welchem Umfang dabei jeweils auch Abfall vermeidende Aspekte adressiert werden.

Darüber hinaus werden weitere Aktivitäten berichtet, bei denen der Initiator nicht eindeutig ausgewiesen ist und eine Zuordnung zur kommunalen oder zur Länderebene nicht erfolgen

kann (wie bspw. in Bezug auf das berichtete „Mehrweggebot“ für Speisen und Getränken in öffentlichen Einrichtungen in Bayern (vgl. LfU 2016, S. 15) oder die „Vernetzung von lokalen Lebensmittelproduzenten mit dem Einzelhandel zur Direktvermarktung mit dem Ziel Abfallvermeidung“ (UM 2015, S. 29) in Baden-Württemberg).

#### **2.4.2 Vertiefende Erhebung auf der Ebene der Länder: Konzept, Inhalt und Zeitraum der Befragung**

Die dargestellten Beobachtungen der Gutachter zu den berichteten Aktivitäten auf Basis der geprüften Berichte und Studien (vgl. Kapitel 2.4.1.3) wurde im Rahmen eines Fachworkshops am 24. Januar 2017 in Berlin von Seiten der teilnehmenden Ländervertreter bestätigt. Weitere verfügbare Quellen oder Veröffentlichungen zum Umsetzungsstand wurden durch die Teilnehmenden nicht benannt. Es wurde jedoch deutlich, dass neben den berichteten AV-Aktivitäten weitere AV-Aktivitäten auf der Ebene der Länder umgesetzt werden, die bislang keiner (systematisierten) Berichterstattung unterliegen.

Mit Blick auf die vorstehend skizzierten Erkenntnislücken zum Umsetzungsstand des AVP wurde daher durch die Gutachter in Abstimmung mit UBA/BMU eine online-gestützte Erhebung bei den zuständigen Stellen der Länder konzipiert und durchgeführt, um gezielt weitere Informationen zu erheben.

Im Rahmen der Konzeptentwicklung für diese Online-Befragung wurden sowohl im Rahmen des Fachworkshops als auch in bilateralen Gesprächen mit einzelnen AVP-Zuständigen der Länder die folgenden Wünsche geäußert:

- ▶ Die Abfrage der Ist-Situation sollte auf einer höheren Aggregationsebene als auf der Ebene der Beispielmaßnahmen des Anhangs 6 des AVP erfolgen.
- ▶ Es sollen möglichst vorformulierte Antwortmöglichkeiten zur Beschleunigung der Beantwortung verwendet werden.
- ▶ Die antwortenden Stellen sollen die Möglichkeit haben, eigene Umsetzungsaktivitäten zu ergänzen.
- ▶ Die antwortenden Stellen sollen die Möglichkeit haben, Fragen zu einzelnen Maßnahmenbereichen an andere Zuständigkeiten/Ressorts weiterzugeben.
- ▶ Im Rahmen der Erhebung soll auch eine Abfrage bestehender Hemmnisse und Begrenzungen erfolgen.

Auf Basis dieser Rückmeldungen wurde der Entwurf der Online-Befragung erstellt. Im März 2017 wurde der Entwurf UBA und BMU zur abschließenden Prüfung sowie zwei AVP-Zuständigen der Länder zur Probe zugesandt. Auf Basis der Rückmeldungen aus diesem „Praxistest“ auf Länderebene wurden letzte (geringfügige) Änderungen an der Entwurfsfassung durch die Gutachter umgesetzt und die finale Fassung erstellt.

Die Befragung war zugunsten der Handhabbarkeit auf Seiten der antwortenden Stellen in sieben separat ausfüllbare, PDF-basierte Fragebögen gegliedert (d. h. ein Kernfragebogen und sechs Vertiefungsfragebögen). Hierdurch wurde es den für das AVP zuständigen Stellen ermöglicht, für die Beantwortung von Fragen zu spezifischen Maßnahmenbereichen gezielt weitere Stellen einzubinden. Gegenstand der Befragung waren grundlegende Fragen zur organisatorischen und inhaltlichen Umsetzung des AVP sowie die ggfs. damit verbundenen Hemmnisse. In sechs Vertiefungsfragebögen zu den Themenbereichen

- a) „Abfallvermeidungsmaßnahmen in Unternehmen“
- b) „Nutzungsdauerverlängerung von Produkten“
- c) „Abfallvermeidende Produktgestaltung“
- d) „Nutzungsintensivierung von Produkten“
- e) „Vermeidung von Lebensmittelabfall“
- f) „Abfallvermeidende öffentliche Beschaffung“

wurde der Umsetzungsstand des AVP bezogen auf den jeweiligen Maßnahmenbereiche sowie mögliche Hemmnisse und geplante Aktivitäten erfragt. Ein detaillierter Überblick über die inhaltlichen Schwerpunkte der Vertiefungsfragebögen kann Abbildung 1 entnommen werden.

**Abbildung 1: Aufbau und Gliederung der Online-Befragung**



Quelle: Eigene Darstellung. Ökopool Institut.

Die Erhebung erfolgte überwiegend anhand von Fragen mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten und ergänzenden Freitextfeldern für ergänzende Erläuterungen.<sup>41</sup>

### 2.4.3 Ergebnisse der Erhebung zum aktuellen Umsetzungsstand des AVP

In den nachfolgenden Kapiteln werden die Ergebnisse der Befragung dargestellt. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt anonymisiert.

#### Rücklauf

An der Befragung haben sich alle 16 Bundesländer (n<sup>42</sup>=16) beteiligt.<sup>43</sup> Bezogen auf den Kernfragebogen liegt den Gutachtern von allen Bundesländern ein beantworteter Fragebogen vor. Sieben Bundesländer haben darüber hinaus alle Vertiefungsfragebögen beantwortet. Acht Bundesländer haben mindestens einen Vertiefungsfragebogen beantwortet.

<sup>41</sup> Die Original-Befragung kann online eingesehen werden unter: <https://www.oekopol.de/umsetzung-des-deutschen-abfallvermeidungsprogramms-fragen-an-die-laender/>.

<sup>42</sup> n: Anzahl der Bundesländer

<sup>43</sup> Befragungszeitraum: 4. April 2017 bis 19. Juli 2017

**Tabelle 3: Vertiefungsfragebögen: Rücklauf der einzelnen Bundesländer**

AV in Unternehmen	Nutzungs-dauer-verlängerung	Produkt-gestaltung	Nutzungs-intensivierung	Lebensmittel-abfall	Öffentliche Beschaffung
X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X
-	-	X	-	X	X
X	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
X	-	-	-	X	X
-	-	-	-	-	X
X	X	-	-	X	X
X	-	-	-	X	-
-	-	-	-	X	-
11	8	8	7	12	11

Legende: X: Der Fragebogen wurde beantwortet. Jede Zeile stellt ein Bundesland dar. Die Reihenfolge ist zufällig.  
 Quelle: Eigene Zusammenstellung.

An der Online-Befragung haben sich 33 Stellen aus 22 Behörden der Länder beteiligt. Die beteiligten Stellen gehören überwiegend den Umweltressorts an.

**2.4.3.1 Stand der strukturellen Umsetzung des AVP**

In der Hälfte aller Länder wurde eine zentrale Zuständigkeit für die Umsetzung des AVP eingerichtet. Acht Länder haben eine zentrale Zuständigkeit für die Umsetzung des AVP eingerichtet. Finanzmittel für entsprechende Eigenaktivitäten wurden in nur in 4 Ländern, für Aktivitäten Dritter nur in drei Ländern bereitgestellt. In zwei Ländern wurde ein formeller Beschluss zur Annahme des AVP gefasst. In nur einem Land wurden zusätzliche Personalressourcen bereitgestellt.<sup>44</sup> Die Aktivitäten zur organisatorischen Umsetzung sind in

Tabelle 4 dargestellt.

<sup>44</sup> Bei der Personalressource handelte es sich um eine auf eineinhalb Jahre befristete Projektstelle für abfallvermeidungsbezogene Öffentlichkeitsarbeit.

**Tabelle 4: Organisatorische Umsetzung des AVP durch die Länder**

Zentrale Zuständigkeit AVP	Formeller Beschluss Annahme AVP	Zusätzliche Personalressourcen	Finanzmittel für Eigenaktivitäten	Finanzmittel für Aktivitäten Dritter	Aufgabenverteilungsplan
X	X	-	-	X	-
X	X	-	-	-	-
X	-	-	-	-	-
X	-	-	-	-	-
X	-	-	-	-	-
X	-	-	-	-	-
X	-	-	X	-	-
X	-	-	X	X	-
-	-	X	X	-	-
-	-	-	X	X	X
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
<b>8</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

Legende: X: Die Aktivität wurde umgesetzt. Jede Zeile stellt ein Bundesland dar. Die Reihenfolge ist zufällig.  
 Quelle: Eigene Zusammenstellung.

**Übergreifende Aktivitäten zur Umsetzung des AVP**

Zehn Länder gaben an, dass Veranstaltungen zum Thema AV durchgeführt wurden. Folgende Veranstaltungen wurden konkret benannt:

- ▶ Tagung mit der Verbraucherzentrale des Landes und dem Verband kommunaler Unternehmen e. V. (VKU) im Rahmen der „Europäischen Woche der Abfallvermeidung“
- ▶ Dialogprozess in Kooperation mit der Verbraucherzentrale des Landes mit den Akteurinnen und Akteuren der Wertschöpfungskette für Lebensmittel (Erzeuger, Handel, Verbraucher, Gastronomie/Großverbraucher) über Möglichkeiten zur Verringerung von Lebensmittelverlusten
- ▶ Veranstaltung zur Vorstellung der Studie zur Lebensmittelabfallvermeidung
- ▶ Veranstaltung „Abfallvermeidung in Kommunen“
- ▶ Seminare für öRE
- ▶ Veranstaltungen zur Wiederverwendung mit öRE sowie Sozialbetrieben und Vereinen

- ▶ Regelmäßige Besprechungen bezüglich § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG mit den nachgeordneten Behörden zur Feststellung des Umsetzungsstandes (u. a. Anordnungen nach § 17 BImSchG) und Klärung von Zweifelsfragen
- ▶ Jährliche Veranstaltung in einem Bildungszentrum

Neun Länder gaben an, dass Potenzialanalysen in Bezug auf AV erstellt/in Auftrag gegeben wurden.

In acht Länder seien Gutachten zur Bestandsaufnahme der Abfallvermeidungsaktivitäten erstellt/in Auftrag gegeben worden und/oder Öffentlichkeitskampagnen initiiert worden. In Bezug auf Aktivitäten zur Erhebung bestehender Ansätze wurden folgende Aktivitäten benannt:

- ▶ Befragung der öRE des Landes
- ▶ Untersuchung des Vermeidungs- und Verwertungspotenzials in verschiedenen Branchen und Erstellung von Betreiberleitfäden bezüglich § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG
- ▶ Ermittlung prioritärer Stoffströme und Branchen
- ▶ Befragung der öRE und der Industrie- und Handelskammer
- ▶ Gutachten zur Wiederverwendung (in Planung)

In Bezug auf initiierte Öffentlichkeits-Kampagnen wurden genannt:

- ▶ Kampagne zum Thema Coffee-to-go und Marine Litter
- ▶ Forum zum Thema AV, Broschüren für gewerbliche Abfallerzeuger
- ▶ Flyer zum Umgang mit Abfall/AV für Flüchtlinge
- ▶ Kochbus-Projekt auf Marktplätzen, an Schulen, Kitas, Gemeindehäusern oder Bauernhöfen
- ▶ Ausstellung zum Thema AV, Pressemitteilungen, Aktionen zur EWAV
- ▶ Themenwoche im Rundfunk zum Thema AV
- ▶ Veranstaltung im Landtag zum Thema „Vermeidung von Lebensmittelabfällen“

Sechs Länder gaben an, dass Abfallvermeidungskonzepte entwickelt wurden.

Eine detaillierte Darstellung der Aktivitäten der Länder zeigt Tabelle 5.

**Tabelle 5: Übergreifende Aktivitäten zur Umsetzung des AVP durch die Länder (1/2)**

Veranstaltung(en) zu AV	Gutachten zur Potenzialanalyse	Gutachten zur Bestandsaufnahme	Öffentlichkeits-kampagne	AV-Konzept/Plan
X	X	X	-	X
X	X	X	X	X
X	X	X	-	X
X	X	X	X	X
X	X	X	-	X
X	X	X	-	X

Veranstaltung(en) zu AV	Gutachten zur Potenzialanalyse	Gutachten zur Bestandsaufnahme	Öffentlichkeitskampagne	AV-Konzept/Plan
X	X	X	-	-
-	-	X	X	-
X	-	-	X	-
X	-	-	X	-
X	-	-	X	-
-	-	-	X	-
-	X	-	-	-
-	X	-	-	-
-	-	-	X	-
X	-	-	-	-
<b>11</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>

Legende: X: Die Aktivität wurde umgesetzt. Jede Zeile stellt ein Bundesland dar. Die Reihenfolge ist zufällig.  
 Quelle: Eigene Zusammenstellung.

Fünf Länder gaben an, dass AV-bezogene Arbeitskreise mit externen Akteurinnen und Akteuren aus Wirtschaft und Zivilgesellschaft eingerichtet wurden. Vier Länder gaben an, dass ressortübergreifende Arbeitskreise eingerichtet wurden. Zwei Länder gaben an, dass das Thema „AV“ in den Lehrplan aufgenommen worden sei. Eine detaillierte Darstellung der Ergebnisse in Bezug auf diese Aktivitäten zeigt Tabelle 6.

**Tabelle 6: Übergreifende Aktivitäten zur Umsetzung des AVP durch die Länder (2/2)**

Arbeitskreis mit weiteren Akteurinnen und Akteuren	Ressortübergreifender Arbeitskreis	Aufnahme von AV in den Lehrplan
X	X	X
X	X	-
X	X	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
X	-	-
X	X	-
-	-	-
-	-	-
-	-	X
-	-	-

Arbeitskreis mit weiteren Akteurinnen und Akteuren	Ressortübergreifender Arbeitskreis	Aufnahme von AV in den Lehrplan
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

Quelle: Eigene Zusammenstellung.

Des Weiteren wurden durch die Ländervertreter folgende Aktivitäten im Bereich AV benannt:

- ▶ Verpflichtung der öffentlichen Hand zur AV im Landesabfallgesetz
- ▶ Verpflichtung der Stadtgemeinden zur Beratung der Entsorgungspflichtigen zur AV in den Ortsgesetzen
- ▶ Aktion zur Reduzierung von Einwegtüten
- ▶ Förderung der Verwendung von Mehrwegbechern
- ▶ Internetseite zum Thema „Nachhaltiger Konsum“
- ▶ Schulprojekt zum Thema „Nachhaltige Ernährung“
- ▶ Förderung der örE beim Aufbau außerschulischer Lernorte der Abfall- und Kreislaufwirtschaft
- ▶ Projekte zur Eingliederung von Erwerbslosen
- ▶ Mengenabhängige Gebührensysteme im Bereich der Abfallentsorgung
- ▶ Unterstützung einer Veranstaltung an Schulen durch Herstellung des Kontakts zum Kultusministerium und Bewerbung

### **Bekanntheit des AVP**

Die Stellen wurden gefragt, wie hoch sie die Bekanntheit des AVP im eigenen Ressort, aber auch in anderen Bereichen, wie etwa in der Umweltverwaltung allgemein, bei den örE oder bei Unternehmen einschätzen. Das Ergebnis ist in Tabelle 7 dargestellt. Der Grad der Bekanntheit des Programms wurde von den Stellen in Bezug auf die abgefragten Bereiche sehr unterschiedlich eingeschätzt. Drei Stellen haben zur Frage der Bekanntheit keine Angaben gemacht. Im Bereich „Abfallwirtschaft“ wurde die Bekanntheit in den meisten Ländern vergleichsweise hoch eingeschätzt. Jedoch gab es auch hier zwei Stellen, die die Bekanntheit als „sehr gering“ oder „gering“ einschätzten. Ein ähnliches Bild betrifft die Einschätzung bzgl. der Bekanntheit bei den „örE“ – allerdings gaben hier bereits vier Stellen an, dass sie die Bekanntheit des AVP bei den örE im jeweiligen Bundesland als „gering“ oder „sehr gering“ einschätzen.

In Bezug auf alle anderen Bereiche wurde der Grad der Bekanntheit deutlich geringer eingeschätzt: In der „Umweltverwaltung allgemein“ und in der „Umweltverwaltung der Kommunen“ scheint das AVP deutlich seltener bekannt zu sein. Bezogen auf die „Zivilgesellschaft“ und in Bezug auf „Unternehmen“ wurde die Bekanntheit des Programms überwiegend als gering eingeschätzt. Ein Bundesland ist diesbezüglich die Ausnahme. Hier wurde von der befragten Stelle angegeben, dass die Bekanntheit über den „Bereich

Abfallwirtschaft“ hinaus in weiteren Bereichen – d. h. in der „Umweltverwaltung allgemein“, in der „Umweltverwaltung der Kommunen“ sowie in „Wirtschaftsorganisationen“ – „hoch“ sei.

**Tabelle 7: Einschätzungen zur Bekanntheit des AVP bei verschiedenen Akteurinnen und Akteuren**

Bereich Abfallwirtschaft	Umweltverwaltung allg.	öRE	Umweltverwaltung Kommunen	Wirtschaftsorganisationen	Unternehmen	Zivilgesellschaft
sehr hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	mittel	mittel
hoch	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel
hoch	mittel	hoch	mittel	gering	gering	mittel
mittel	mittel	mittel	k. A.	mittel	gering	gering
hoch	mittel	mittel	mittel	gering	gering	gering
sehr hoch	mittel	hoch	gering	mittel	gering	sehr gering
hoch	gering	hoch	gering	mittel	mittel	mittel
sehr hoch	gering	sehr hoch	gering	hoch	gering	mittel
mittel	gering	mittel	mittel	gering	gering	sehr gering
mittel	sehr gering	gering	k. A.	gering	gering	gering
mittel	gering	gering	gering	gering	gering	gering
sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering
gering	gering	gering	gering	gering	gering	gering
k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.

Quelle: Eigene Zusammenstellung.

### 2.4.3.2 Stand der Umsetzung in einzelnen Maßnahmenbereichen

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Befragung in den einzelnen Maßnahmenbereichen dargestellt.

#### 2.4.3.2.1 Abfallvermeidungsmaßnahmen in Unternehmen

Die Konkretisierung der Betreiberpflichten des § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG erfolgt anhand verschiedener Maßstäbe, insbesondere nach Prüfung der nationalen Übersetzungen der einschlägigen BVT-Merkblätter. Die Überwachung der Betreiberpflichten erfolgt hauptsächlich nach Prüfung ggf. bestehender Anforderungen aus der jeweiligen Anlagengenehmigung, aber auch auf Grundlage anderer Anforderungen. Meist bestehen keine weiteren Planungen für Aktivitäten zur Stärkung der Betreiberpflichten. Sowohl die fehlende Konkretisierung der Betreiberpflicht für die verschiedenen Anlagentypen als auch die begrenzte Ressourcenausstattung der Überwachungsbehörden wurden als bedeutsame Hemmnisse bewertet.

Maßnahmen zur Stärkung freiwilliger Abfallvermeidungsaktivitäten werden in sieben Bundesländern umgesetzt, wie etwa Informationskampagnen, Handreichungen/Leitfäden oder Beratungsangebote. Ca. drei Viertel dieser Aktivitäten wurden bereits vor 2013 durchgeführt. Weitere Planungen für Aktivitäten bestehen in vier Bundesländern. Als wesentliche Hemmnisse in Bezug auf die Umsetzung freiwilliger Abfallvermeidungsbestrebungen in Unternehmen wurden fehlende Marktanreize und fehlende Kenntnisse über praxisnahe Möglichkeiten der AV angeführt.

#### Abfallvermeidungsmaßnahmen in Industrieanlagen

### *Konkretisierung der Betreiberpflichten zur AV im Rahmen der Anlagengenehmigung<sup>45</sup>*

Von den beantwortenden Stellen sind zwei Stellen direkt für die Genehmigung von Industrieanlagen zuständig, neun Stellen sind nicht zuständig. Die Konkretisierung der Betreiberpflichten des §5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG erfolgt

- ▶ in acht Bundesländern nach Prüfung der nationalen Übersetzungen der einschlägigen BVT-Merkblätter
- ▶ in sieben Bundesländern nach Prüfung weiterer Regelwerke und Leitfäden (VDI<sup>46</sup>-Richtlinien, ATV<sup>47</sup>-Merkblätter o.ä.)
- ▶ in sechs Bundesländern anhand von konkreten Leitfragen/Checklisten des Landes
- ▶ in sechs Bundesländern nach Prüfung sinnvoller Möglichkeiten gemäß der allgemeinen Verkehrsanschauung

(Weitere) genannte verwendete Referenzbezüge zur Konkretisierung der Betreiberpflichten sind:

- ▶ Musterverwaltungsvorschriften der Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI): Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen nach § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG
- ▶ Die Musterverwaltungsvorschriften der LAI zur AV und Verwertung; die dort genannten Bezüge (Änderung von gesetzlichen Grundlagen) sind jedoch vielfach nicht mehr aktuell und müssen bei der Anwendung kritisch geprüft und ggfs. berücksichtigt werden.
- ▶ Heranziehung früherer anlagenbezogener Musterverwaltungsvorschriften zur Verwertung
- ▶ landesspezifische Vorgaben zur Genehmigung und Überwachung von Anlagen
- ▶ Berichte des Landes über die Untersuchung vieler verschiedener Anlagentypen zur Umsetzung des Reststoffvermeidungs- und -verwertungsgebotes nach § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG
- ▶ Leitfäden für Betreiber in verschiedenen Branchen
- ▶ branchenspezifische Merkblätter der Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)
- ▶ Arbeitshilfen der AG Verwertung des Landes
- ▶ Einzelfallprüfung im Rahmen der Genehmigungsverfahren
- ▶ Erlass des Landes mit Formularsatz für Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG; mehrere Formulare betreffen den Anfall von Abfällen sowie die vorgesehenen Maßnahmen zur Bewirtschaftung der Stoffe.

### *Überwachung der Umsetzung der Betreiberpflichten zur AV*

---

<sup>45</sup> Mehrfachnennungen möglich

<sup>46</sup> Verein Deutscher Ingenieure e. V.

<sup>47</sup> Abwassertechnischen Vereinigung e.V.

Von den beantwortenden Stellen ist eine Stelle direkt für die Überwachung der Betreiberpflichten von Industrieanlagen zuständig, 10 sind nicht zuständig. Die Überwachung der Betreiberpflichten erfolgt<sup>48</sup>

- ▶ in zehn Bundesländern durch Prüfung ggf. bestehender Anforderungen aus der jeweiligen Anlagengenehmigung
- ▶ in acht Bundesländern durch Prüfung gegen einschlägige aktuelle Regelwerke und Leitfäden (BVT-Merkblätter, VDI-Richtlinien, ATV-Merkblätter o. ä.)
- ▶ in sieben Bundesländern durch Prüfung gegen Leitfragen/Checklisten des Landes
- ▶ in fünf Bundesländern durch Prüfung gegen sinnvolle Möglichkeiten nach der allgemeinen Verkehrsanschauung

*Information und Fortbildung der Mitarbeiter der Genehmigungs- und Überwachungsbehörden in Bezug auf Maßnahmen zur Umsetzung der Betreiberpflichten zur AV<sup>49</sup>*

In sieben Bundesländern erfolgt die Information und Fortbildung der Mitarbeitenden der Genehmigungs- und Überwachungsbehörden in Bezug auf Maßnahmen zur Umsetzung der Betreiberpflichten zur AV durch einen regelmäßigen Informationsaustausch, z. B.:

- ▶ Qualitätszirkel, Dienstbesprechungen
- ▶ regelmäßige Dienstbesprechungen mit nachgeordneten Behörden
- ▶ Arbeitsgruppen zur Erstellung von Handbüchern

In zwei Bundesländern erfolgt dies durch Schulungen anhand konkreter Maßnahmenkataloge, z. B.:

- ▶ Verfahrenshandbuch zum Vollzug des Abfallrechts
- ▶ Schulungen anhand verschiedener Handbücher
- ▶ wenn neue Leitfäden/Musterverwaltungsvorschriften verabschiedet sind

Als weitere Maßnahmen wurden benannt:

- ▶ eine zentrale Unterstützungsstelle als Ansprechpartner für die Staatlichen Gewerbeaufsichtsämter
- ▶ ein regelmäßiger Erfahrungsaustausch zu Umweltinspektionen und Überwachung, in dem auch Fragen der AV angesprochen werden können

*Planungen zu Aktivitäten zur Stärkung der Betreiberpflichten*

In einer der beantwortenden Stellen gibt es derzeit weitere konkrete Planungen für Aktivitäten zur Stärkung der Betreiberpflichten. Dabei handelt es sich um ein Gespräch mit ausgewählten Überwachungsbehörden.

*Hemmnisse in Bezug auf die Umsetzung der Betreiberpflichten zur AV*

Neun der elf beantwortenden Stellen bewerteten die abgefragten Hemmnisse. Als wesentliche Hemmnisse in Bezug auf die Umsetzung der Betreiberpflichten wurden die „begrenzte

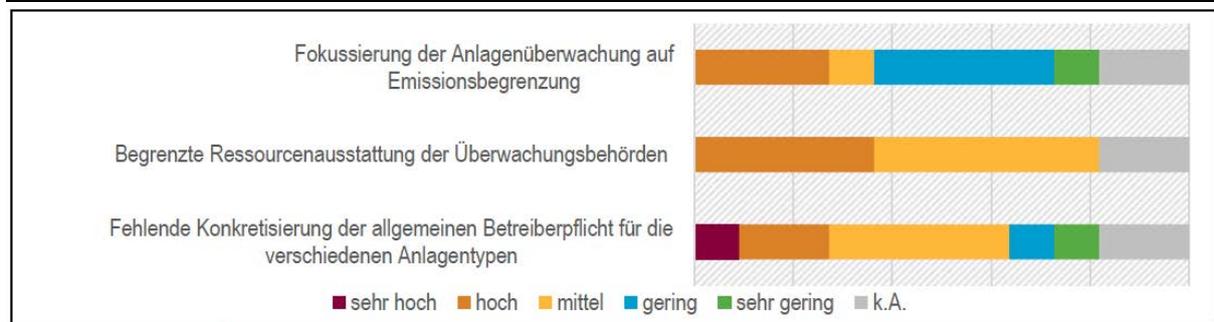
---

<sup>48</sup> Mehrfachnennungen möglich

<sup>49</sup> Mehrfachnennungen möglich

Ressourcenausstattung der Überwachungsbehörden“ sowie die „fehlende Konkretisierung der allgemeinen Betreiberpflicht für die verschiedenen Anlagentypen“ angeführt (vgl. Abbildung 2).

**Abbildung 2: Ergebnis der Bewertungen von Hemmnissen in Bezug auf die Umsetzung der Betreiberpflichten zur AV (N=11)**



Quelle: Eigene Darstellung Ökopool Institut.

### Initiierte Maßnahmen zur Unterstützung freiwilliger Abfallvermeidungsbestrebungen in Betrieben, Unternehmen und Verwaltungseinrichtungen

In sieben von elf Bundesländern, die diesen Teilfragebogen beantwortet haben, werden Aktivitäten zur Unterstützung freiwilliger Abfallvermeidungsbestrebungen in Betrieben, Unternehmen und/oder Verwaltungseinrichtungen durchgeführt. In zwei Bundesländern

- ▶ wurde jeweils eine Informationskampagne zur Stärkung des Bewusstseins für Abfallvermeidungsaspekte in Unternehmen durchgeführt
- ▶ wurden jeweils Handreichungen/Leitfäden mit Informationen zur abfallarmen Betriebsführung erstellt
- ▶ gibt es Beratungsangebote für die Einführung einer abfallvermeidenden Betriebsführung
- ▶ erfolgt die Unterstützung der Einführung von (Umwelt-)Managementstrukturen, die AV explizit zum Gegenstand haben, allerdings eher durch die Förderung von Umweltmanagementsystemen wie z. B. EMAS im Allgemeinen
- ▶ wurde ein einschlägiges Managementsystems/Umsetzung konkreter AVM in beantwortender Stelle als Vorbild eingeführt

In einem Bundesland gibt es einen direkten Erfahrungsaustausch zwischen Unternehmen in Bezug auf die AV. In keinem Bundesland gibt es Informationsangebote zur abfallarmen Betriebsführung.

Als weitere Maßnahmen wurden durch einzelne Länder folgende Aktivitäten genannt:

- ▶ Unterstützung von Unternehmen im betrieblichen Stoffstrommanagement sowie der Materialflusskostenrechnung
- ▶ Landesagentur zur Unterstützung von Unternehmen im Bereich der betrieblichen Ressourceneffizienz mit Förderprogrammen
- ▶ Ressourceneffizienz-Checks für Unternehmen, um konkrete Maßnahmen zur Vermeidung oder Verwertung von Abfällen in Unternehmen aufgezeigt und die Umsetzung zu unterstützen

Ca. drei Viertel aller ergriffenen Maßnahmen erfolgte bereits vor 2013.

### Weitere konkrete Planungen oder grundsätzliche Überlegungen für Aktivitäten zur Unterstützung freiwilliger Abfallvermeidungsbestrebungen

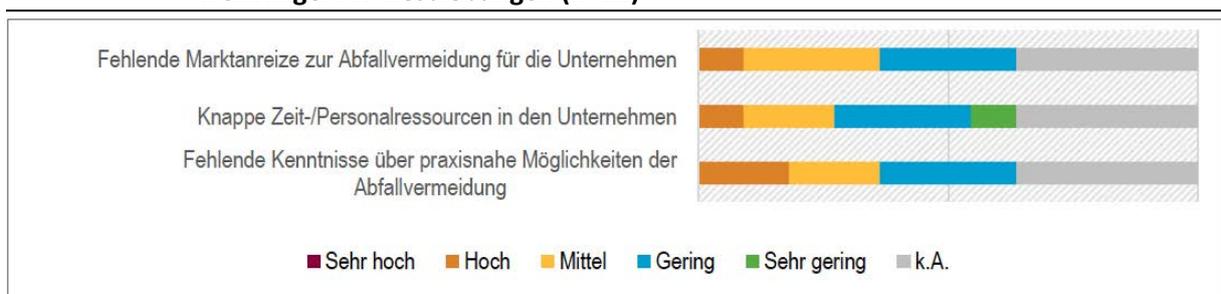
Bei vier der beantwortenden Stellen bestehen weitere konkrete Planungen oder grundsätzliche Überlegungen für Aktivitäten zur Unterstützung freiwilliger Abfallvermeidungsbestrebungen in Betrieben, Unternehmen und Verwaltungen. In folgenden Bereichen gibt es Planungen/Überlegungen:

- ▶ Bauabfälle
- ▶ Lebensmittelabfälle
- ▶ Qualitätsverbund umweltbewusster Betriebe (QuB) und Ökoprofit

### Bewertung der Hemmnisse zur Umsetzung freiwilliger AV-Bestrebungen

Sieben der elf beantwortenden Stellen bewerteten die abgefragten Hemmnisse. Als wesentliche Hemmnisse in Bezug auf die Umsetzung freiwilliger Abfallvermeidungsbestrebungen in Unternehmen wurden „fehlende Marktanreize“ und „fehlende Kenntnisse über praxisnahe Möglichkeiten der AV“ angeführt.

**Abbildung 3: Ergebnis der Bewertung von Hemmnissen in Bezug auf die zur Umsetzung freiwilliger AV-Bestrebungen (n=11)**



Quelle: Eigene Darstellung Ökopool Institut.

Weiterhin wurde durch eine der befragten Stellen als wesentliche weitere Hemmnisse zum einen die Überzeugung angeführt, Einsparpotenziale beim Abfall durch günstige Entsorgungskosten bereits ausgeschöpft zu haben und zum anderen die fehlende Erkenntnis, dass vermiedener Abfall auch Kosten für dessen Produktion einspart.

#### 2.4.3.2.2 Nutzungsdauerverlängerung von Produkten

In sieben Ländern wird oder werden eine oder mehrere Aktivitäten zur Förderung der Wiederverwendung durchgeführt, etwa durch Informationskampagnen, Bestandsaufnahmen und/oder Rechtsgutachten. Bürger werden in sechs Bundesländern über Möglichkeiten der (Vorbereitung zur) Wiederverwendung von gebrauchten Produkten informiert. Träger von Wiederverwendungsmaßnahmen erhalten eher selten eine spezifische Unterstützung. Bei der Hälfte der beantwortenden Stellen gibt es weitere konkrete Planungen oder aber grundsätzliche Überlegungen für Aktivitäten zur Unterstützung von Maßnahmen zur Wiederverwendung. Als wesentliche Hemmnisse hinsichtlich der Durchführung von Maßnahmen (zur Unterstützung) der Wiederverwendung wurden folgende Aspekte angeführt:

- ▶ Unzureichende Professionalisierung (insbesondere im Bereich der Vermarktung)
- ▶ Unsicherheit in Bezug auf produktrechtliche Fragen (z. B. Einhaltung neuer Rechtsnormen an Schadstoffbegrenzung, Energieeffizienz, Produktsicherheit)
- ▶ Unsicherheit in Bezug auf die Produkthaftung bei Schadensereignissen und

► Fehlende Wiedererkennungsmöglichkeit für Anbieter qualitätsgesicherter Gebrauchsgüter  
Zur Unterstützung der Reparatur wurden von einigen Bundesländern Informationskampagnen initiiert. Darüber hinaus finden kaum einschlägige Aktivitäten statt. Das relevanteste Hemmnis stellt aus Sicht der befragten Stellen die fehlende ökonomische Konkurrenzfähigkeit gegenüber der Massenproduktion von Neuwaren dar.

#### *Förderung der Wiederverwendung von Produkten*

##### *Aktivitäten zur Bestandsaufnahme und zur weiteren Förderung der Wiederverwendung<sup>50</sup>*

Von acht Bundesländern, die den Teilfragebogen beantwortet haben, haben sieben Bundesländer eine oder mehrere Aktivitäten in diesem Bereich durchgeführt. In drei Bundesländern wurde eine Informationskampagne durchgeführt.

In zwei Bundesländern wurde ein regelmäßiger Informationsaustausch initiiert, z. B. in Form einer jährlichen Informationsveranstaltung zu kommunalem Stoffstrommanagement oder ein Austausch zu Wiederverwendung im Rahmen von jährlichem Erfahrungsaustausch der öRE und deren Abfallberater.

In vier Bundesländern wurde eine Bestandsaufnahme zum Stand der Wiederverwendungsangebote und ihrer Nutzung durchgeführt. In einem Bundesland wurde ein Rechtsgutachten in Auftrag gegeben zur Analyse von Graubereichen und Verbesserungsvorschlägen im Bereich der rechtlichen Rahmenbedingungen für Maßnahmen der Wiederverwendung. Weitere genannte Aktivitäten sind

- eine regelmäßige Abfrage bei den öRE zur Erstellung der jährlichen Abfallbilanz
- Ausschreibungsleitlinien für optimierte Elektro- und Elektronikaltgeräte
- Durchführung eines Gutachtens für den Bereich Wiederverwendung
- jährliche Workshops zur Umsetzung des AVP (seit 2014)
- Aufbau der Internetseite zur Vermeidung von Abfällen<sup>51</sup>
- Flyer und Ausstellung zum Thema Wiederverwendung und Langlebigkeit

Etwa ein Drittel der Aktivitäten erfolgte bereits vor 2013.

Folgende der abgefragten möglichen Aktivitäten wurden hingegen in keinem Bundesland durchgeführt:

- Entwicklungsvorhaben zur Verbesserung der Identifikation wiederverwendungsgeeigneter Produkte
- Pilotvorhaben zur Erprobung praxisfester Kooperationsmodelle und Vertragsformen für die Stärkung des gezielten Zusammenwirkens zwischen verschiedenen Trägern der Wiederverwendung
- Erlass zur regelmäßigen Prüfung der Wiederverwendungsfähigkeit der Alt-Produkte bei allen Maßnahmen der Ersatzbeschaffung durch staatliche Stellen.

#### *Für Bürger verfügbar gemachte Informationen zur (Vorbereitung zur) Wiederverwendung von gebrauchten Produkten*

---

<sup>50</sup> Mehrfachnennungen möglich

<sup>51</sup> Vgl. online: <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wertstoffe/index.html>

Folgende Informationen werden durch die Länder bereitgestellt:

- ▶ In sechs Bundesländern: Allgemeine Informationen zur ökologischen und sozialen Bedeutung der Wiederverwendung
- ▶ In zwei Bundesländern: Eine Zusammenstellung (aller) Abgabestellen für potenziell wiederverwendungsgeeignete Produkte im Bundesland
- ▶ In einem Bundesland: Eine Zusammenstellung der Stellen, bei denen aufbereitete Gebrauchtgeräte erworben werden können

Die Informationen werden jeweils im Internet verfügbar gemacht und in einem Fall auch in gedruckter Form. Mehrere Bundesländer weisen darauf hin, dass diese Information am sinnvollsten über die öRE zu verbreiten ist. Weitere Informationen (wie etwa die Beurteilung der Wiederverwendungseignung von Produkten, Hinweise oder worauf Konsumenten beim Erwerb von Gebrauchtgeräten achten sollten) werden hingegen in keinem Bundesland auf Landesebene angeboten.

#### *Angebotene Unterstützungsmöglichkeiten für Träger von Wiederverwendungsmaßnahmen*

In zwei Bundesländern findet nach eigener Angabe eine finanzielle Förderung von Pilotvorhaben oder Kooperationsformen sowie von weiteren Maßnahmen zur Wiederverwendung von Produkten statt. Allerdings verweisen die beiden Länder hier eher auf allgemeine Fördermaßnahmen zu Abfallwirtschaft bzw. den kommunalen Bereich als auf spezifische Maßnahmen zur Wiederverwendung. In einem Bundesland würde eine abfall- und produktrechtliche Beratung beim Aufbau neuer Wiederverwendungsangebote erfolgen, sofern es entsprechende Anfragen gäbe. In einem weiteren Bundesland werde sich aktuell um den Abbau von Hemmnissen gegenüber der Beschaffung von Gebrauchsgütern im Rahmen der öffentlichen Beschaffung bemüht.

In keinem Bundesland erfolgt eine Stabilisierung bzw. Verstärkung der sozialpolitischen und arbeitsmarktpolitischen Förderkulisse für Akteurinnen und Akteure, die Maßnahmen zur Wiederverwendung durchführen.

Etwa zwei Drittel der Aktivitäten erfolgten bereits vor 2013.

#### *Initiierte bzw. umgesetzte Aktivitäten zur Stärkung von Eigenaktivitäten bzw. von Aktivitäten zur Unterstützung Dritter im Bereich der Wiederverwendung durch Kommunen/öRE*

In zwei Bundesländern erfolgte eine Konkretisierung der Förderung der Wiederverwendung als (Regel-) Aufgabe im Landesabfallgesetz bzw. in untergesetzlichen Regelungen. In zwei weiteren Bundesländern erfolgte eine Klärung der rechtlichen Fragen zur (Abfall-)Gebührenfähigkeit von Aktivitäten zur Durchführung/Förderung der Wiederverwendung. In einem Bundesland erfolgte eine Ausarbeitung von Leitlinien/„Best Practice“-Beispielen für eine vergaberechtlich zulässige Form der Unterstützung Dritter bei Aktivitäten zur Wiederverwendung. Vier Bundesländer initiierten einen Erfahrungsaustauschkreis zwischen den öRE zu Aspekten der Stärkung der Wiederverwendung, verwiesen dabei allerdings meist auf bereits an anderer Stelle genannte (eher allgemeine) Austauschmöglichkeiten.

In einem Bundesland besteht nach eigener Angabe eine finanzielle Unterstützung von Pilotaktivitäten zur Stärkung der Wiederverwendung. Etwa ein Drittel der Aktivitäten erfolgte bereits vor 2013.

#### *Weitere konkrete Planungen oder grundsätzliche Überlegungen zur Unterstützung/Förderung von Maßnahmen zur Wiederverwendung*

In drei Ländern gibt es weitere konkrete Planungen für Aktivitäten zur Unterstützung oder Förderung von Maßnahmen zur Wiederverwendung und betreffen folgende Aspekte:

- ▶ die Stärkung der AV im kommunalen Bereich,
- ▶ die Einrichtung eines Gebrauchtwarenkaufhauses sowie
- ▶ die Einführung eines Kaffee-Mehrwegbechersystems.

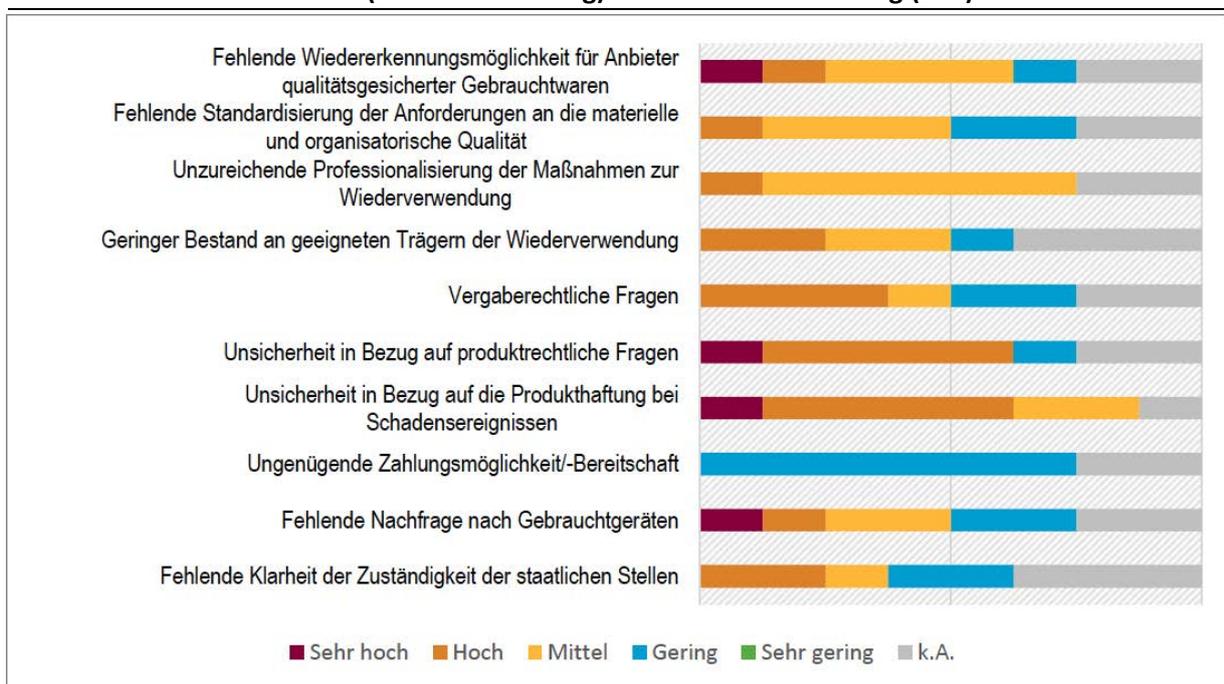
In einem Bundesland gibt es Überlegungen mit der Verbraucherzentrale des Landes im Bereich der Förderung von Maßnahmen zur Wiederverwendung zusammen zu arbeiten.

*Hemmnisse für die Durchführung von Maßnahmen (zur Unterstützung) der Wiederverwendung*

Aus Sicht der befragten Stellen hemmt eine Vielzahl von Aspekten die Umsetzung möglicher Maßnahmen zur Unterstützung der Wiederverwendung. Als wesentliche Hemmnisse wurden folgende Aspekte angeführt:

- ▶ Unzureichende Professionalisierung (insb. im Bereich der Vermarktung)
- ▶ Unsicherheit in Bezug auf produktrechtliche Fragen (z. B. Einhaltung neuer Rechtsnormen an Schadstoffbegrenzung, Energieeffizienz, Produktsicherheit)
- ▶ Unsicherheit in Bezug auf die Produkthaftung bei Schadensereignissen und
- ▶ Fehlende Wiedererkennungsmöglichkeit für Anbieter qualitätsgesicherter Gebrauchtwaren

**Abbildung 4: Ergebnis der Bewertung von Hemmnissen in Bezug auf die Durchführung von Maßnahmen (zur Unterstützung) der Wiederverwendung (n=8)**



Quelle: Eigene Darstellung Ökopool Institut.

Darüber hinaus wurden folgende Hemmnisse von einzelnen Ländern benannt:

- ▶ Fehlende Transparenz bei gleichzeitiger Vielzahl von Anbietern
- ▶ Fehlende Zuständigkeit der öre
- ▶ Konkurrenz der Sozialbetriebe und Gebrauchtwarenläden untereinander

- Uneinheitliche kommunale Umsetzung der Ausstattung nach Sozialgesetzbuch für Bedürftige

### **Unterstützung von Reparaturnetzwerken**

*Durchgeführte bzw. initiierte Aktivitäten zur Bestandsaufnahme und zur weiteren Stärkung der Reparaturleistungen und -initiativen*

Aktivitäten zur Stärkung der Reparatur wurden bislang nur vereinzelt umgesetzt. Drei Bundesländer gaben an, dass sie Bürgerinnen und Bürger zu den ökologischen und sozialen Vorteilen der Reparatur informieren. Die erläuterten Informationsformate sind unterschiedlich und umfassten „Informationen zu Elektrogeräten und Textilien“, einen „Aktionstag der örE in Kooperation mit dem Regionalfernsehen“ sowie eine „Ausstellung und Flyer“. Praxis- bzw. anwendungsorientierte Informationen (wie etwa Aufstellungen über Reparaturdienstleistungen oder Hinweise, worauf der Konsument bei Reparaturaufträgen achten sollte) wurden bislang jedoch durch kein Bundesland zur Verfügung gestellt.

In zwei Bundesländern finden nach eigener Angabe eine finanzielle Förderung von Pilotvorhaben oder Kooperationsformen bei Maßnahmen zur Reparatur von Produkten sowie eine Unterstützung neuer Initiativen zur Produktreparatur statt. Diese Unterstützung bestand jeweils bereits vor 2013.

Ein Bundesland führte ein Rechtsgutachten zur Analyse von Graubereichen und Verbesserungsvorschlägen durch. Ein anderes Bundesland realisierte die Möglichkeit der Berücksichtigung der Reparaturfreundlichkeit in der Beschaffung durch eine entsprechende Verwaltungsvorschrift für das öffentliche Auftrags- und Beschaffungswesen und verwies des Weiteren auf die Ausschreibungsleitlinien für optierte Elektro- und Elektronikaltgeräte des Landes.

Weitere der abgefragten Aktivitäten (Beratung in Haftungsfragen, Verstetigung der arbeitsmarktpolitischen Förderkulisse für Reparaturakteure) oder zusätzliche Aktivitäten gibt es bislang in keinem Bundesland.

*Weitere Planungen oder grundsätzliche Überlegungen für Aktivitäten zur Unterstützung/Förderung von Reparaturleistungen*

In zwei Bundesländern gibt es konkrete Planungen zur Unterstützung/Förderung der Reparatur<sup>52</sup>, in einem Bundesland gibt es die Überlegung mit der Verbraucherzentrale des Landes zusammenzuarbeiten.

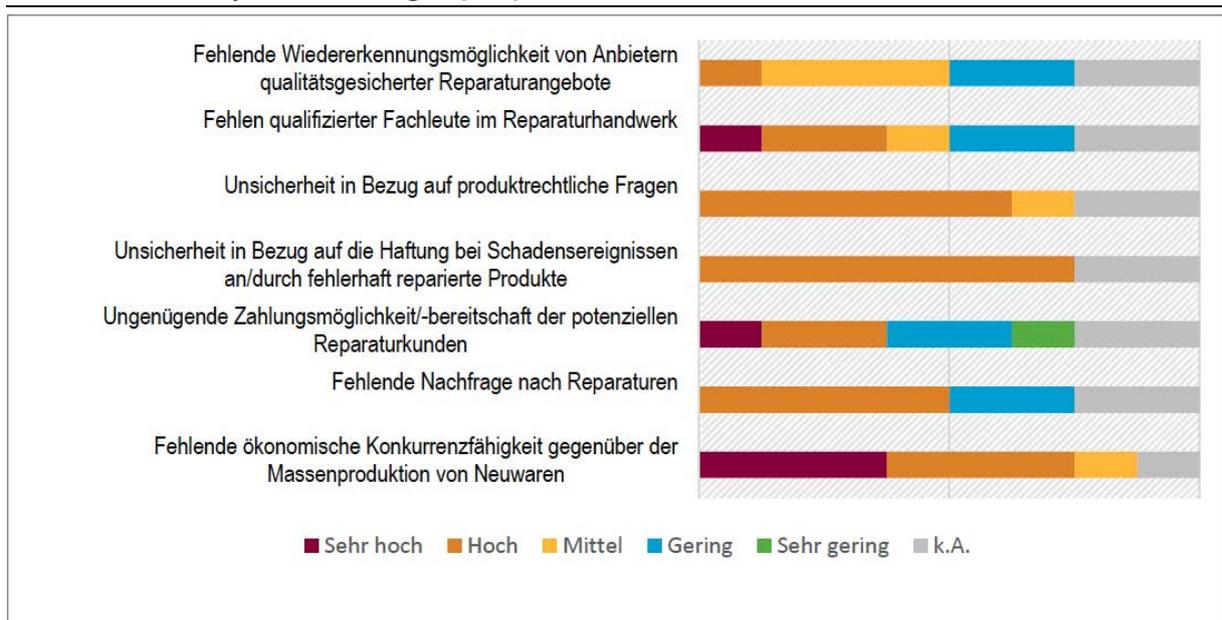
*Hemmnisse für die Durchführung von Reparaturleistungen*

Sechs der acht beantwortenden Stellen bewerteten die abgefragten Hemmnisse. Darüber hinaus wurden keine weiteren Hemmnisse genannt. Das relevanteste Hemmnis stellt aus Sicht der befragten Stellen die fehlende ökonomische Konkurrenzfähigkeit gegenüber der Massenproduktion von Neuwaren dar.

---

<sup>52</sup> Die jeweiligen Aktivitäten wurden nicht näher erläutert.

**Abbildung 5: Ergebnis der Bewertung von Hemmnissen in Bezug auf die Durchführung von Reparaturleistungen (n=8)**



Quelle: Eigene Darstellung Ökopool Institut.

#### 2.4.3.2.3 Abfallvermeidende Produktgestaltung

Kein Bundesland unterstützt aktiv Behörden oder Wirtschaftsakteure bei der Erarbeitung von abfallvermeidenden Anforderungen bei Umweltzeichen. Einzelne Länder sind aktiv im Bereich von Wettbewerben, Informationskampagnen und Erfahrungsaustausch speziell zur abfallvermeidenden Produktgestaltung. Planungen/Überlegungen für weitere Aktivitäten in diesem Bereich bestehen nicht. Insbesondere die Einwirkungsmöglichkeiten staatlicher Stellen und das Interesse bei Herstellern werden als zu gering bewertet und die Konsumenten werden als zu wenig sensibilisiert eingeschätzt.

Abfallvermeidende Ökodesign-Anforderungen sind z. T. nicht bekannt, andere geben an, sie (sofern vorhanden) gleichrangig mit Energieeffizienzanforderungen zu prüfen. Bei drei der antwortenden Stellen gibt es Aktivitäten zu verbindlichen abfallvermeidenden Produktanforderungen durch Stellungnahmen, die Teilnahme an Beraterkreistreffen und durch einen Austausch mit Wirtschaftsakteuren. Planungen/Überlegungen für weitere Aktivitäten in diesem Bereich bestehen nicht.

Insbesondere fehlende Messnormen, Schwierigkeiten der Überprüfung und fehlende rechtliche Instrumente wurden als bedeutende Hemmnisse eingeschätzt.

#### Freiwillige Aktivitäten

*Unterstützung der Aufnahme abfallvermeidender Aspekte in die Umweltkennzeichnungen von Produkten*

Kein Bundesland unterstützt aktiv Behörden (BMU/UBA, EU-Kommission) bei der Erarbeitung von abfallvermeidenden Anforderungen in den Vergabegrundlagen der staatlichen (Typ I) Umweltzeichen (Blauer Engel bzw. EU-Umweltzeichen) oder Wirtschaftsakteure bei der Erarbeitung von abfallvermeidenden Anforderungen in den Vergabegrundlagen freiwilliger (Typ II) Umweltzeichen.

*Aktivitäten im Bereich Wettbewerbe, Informationskampagnen und Erfahrungsaustausch zur abfallvermeidenden Produktgestaltung*

Einige wenige Bundesländer gaben an, Informationskampagnen und/oder Forschungsvorhaben durchzuführen. Die ergänzenden Erläuterungen lassen jedoch darauf schließen, dass es sich meist nicht um Aktivitäten speziell zur abfallvermeidenden Produktgestaltung handelt. Ausnahme: ein Bundesland gab an, sämtliche der abgefragten Aktivitäten umgesetzt zu haben, dies erfolgte meist bereits vor 2013.

Im Detail sind dies:

- ▶ Informationsveranstaltungen zu dem Themen Aufbereitung von Produkten und umweltfreundliche Produktentwicklung branchenübergreifend mit Best-Practice Beispielen
- ▶ Ausschreibung eines branchenübergreifenden Wettbewerbs zur umweltfreundlichen Produktentwicklung für die Kategorien Projektidee und Projektumsetzung (2007 und 2013)
- ▶ Entwicklung eines Templates für die Abschätzung von ökologischen Folgekosten bei der Anschaffung von Geräten der diagnostischen Bildgebung
- ▶ Schulungen zur umweltfreundlichen Produktentwicklung für Akteurinnen und Akteure in Unternehmen sowie Industriedesigner und Designer
- ▶ Arbeitskreis zur umweltfreundlichen Produktentwicklung mit Schwerpunkt auf Industriedesigner als Akteure (2011-2013)
- ▶ allgemeines Förderprogramm für Innovationen zum Klimaschutz, Emissionsvermeidung und Materialeffizienz (seit 2009)

Dabei ist anzumerken, dass sich der letzte Punkt nicht speziell auf die Produktgestaltung bezieht.

*Weitere konkrete Planungen oder grundsätzliche Überlegungen für Aktivitäten zur Unterstützung freiwilliger Maßnahmen abfallvermeidender Produktgestaltung*

Zwei Bundesländer geben an, konkrete Planungen bzw. grundsätzliche Überlegungen zu weiteren Aktivitäten zu haben. Die Erläuterungen lassen aber darauf schließen, dass es sich nicht um Aktivitäten (speziell) zur Produktgestaltung handelt:

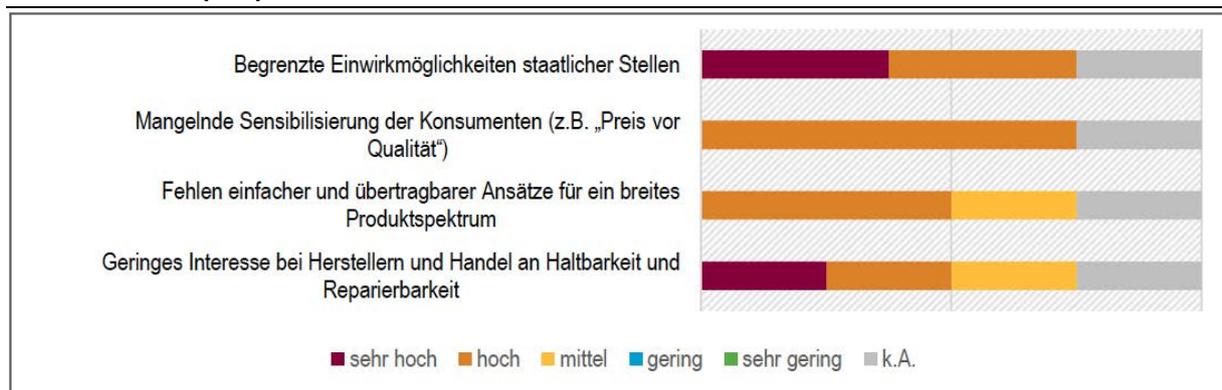
- ▶ Erarbeitung einer Abfallvermeidungsstrategie in Zusammenarbeit mit der Verbraucherzentrale
- ▶ Kooperationen mit Unternehmen suchen zwecks Einführung der Materialflusskostenrechnung

*Hemmnisse in Bezug auf die Nutzung freiwilliger Möglichkeiten zur Unterstützung einer abfallvermeidenden Produktgestaltung*

Sechs von acht beantwortenden Stellen bewerteten die abgefragten Hemmnisse. Zentrale Hemmnisse in Bezug auf die Nutzung freiwilliger Möglichkeiten zur Unterstützung einer abfallvermeidenden Produktgestaltung sind demnach:

- ▶ Geringes Interesse bei Herstellern und Handel an Haltbarkeit und Reparierbarkeit
- ▶ Das Fehlen einfacher und übertragbarer Ansätze für ein breites Produktspektrum
- ▶ Mangelnde Sensibilisierung der Konsumenten (z. B. „Preis vor Qualität“)
- ▶ Begrenzte Einwirkungsmöglichkeiten staatlicher Stellen

**Abbildung 6: Ergebnis der Bewertung von Hemmnissen in Bezug auf die Nutzung freiwilliger Möglichkeiten zur Unterstützung einer abfallvermeidenden Produktgestaltung (n=8)**



Quelle: Eigene Darstellung Ökopool Institut.

### Umsetzung verpflichtender Anforderungen

#### *Umsetzung bestehender verbindlicher Produkthanforderungen an eine abfallvermeidende Gestaltung*

Von den antwortenden Stellen sind vier für die Überprüfung der Umsetzung der Umsetzungsverordnungen im Rahmen der Europäischen Ökodesign-Richtlinie („Marktaufsicht“) zuständig. Hinsichtlich der Erfahrungen in Bezug auf Anforderungen an abfallvermeidende Aspekte wurde in zwei Fällen geantwortet, dass entsprechende Anforderungen (bislang) nicht bekannt/ nicht Gegenstand der Überprüfung sind, in zwei Fällen geantwortet, dass bestehende Anforderungen regelmäßig gleichrangig zu Energieeffizienz geprüft werden und in einem Fall geantwortet, dass eine Überprüfung dieser Anforderungen nur im Ausnahmefall (Prüfkampagne) erfolgt.

#### *Aktivitäten in Bezug auf die (Weiter-)Entwicklung verbindlicher Produkthanforderungen an die Abfallvermeidung*

Drei der antwortenden Stellen geben an, konkrete Aktivitäten zur (Weiter-) Entwicklung verbindlicher abfallvermeidender Produkthanforderungen zu verfolgen. Folgende Aktivitäten finden statt:

- ▶ in zwei Fällen fachliche Stellungnahmen zu Vorstudien/Regelungsvorschlägen auf EU-Ebene
- ▶ in drei Fällen eine Teilnahme an den Beraterkreistreffen der BAM sowie davon in einem Fall an Konsultationsforen/Regelungsausschüssen auf EU-Ebene und Mitwirkung bei der Erarbeitung der deutschen Stellungnahmen zu Ökodesign
- ▶ in zwei Fällen eine Diskussion von Regelungsvorschlägen mit betroffenen Wirtschaftsakteuren, davon einmal ein Arbeitskreis, im anderen Fall nicht weiter spezifiziert
- ▶ in einem Fall eine Unterstützung von/Beteiligung an einschlägigen Normungsprozessen.

Eine Erarbeitung eigener Vorschläge zu verbindlichen abfallvermeidenden Produkthanforderungen (z. B. im Rahmen von Forschungsvorhaben) findet durch keine der antwortenden Stellen statt.

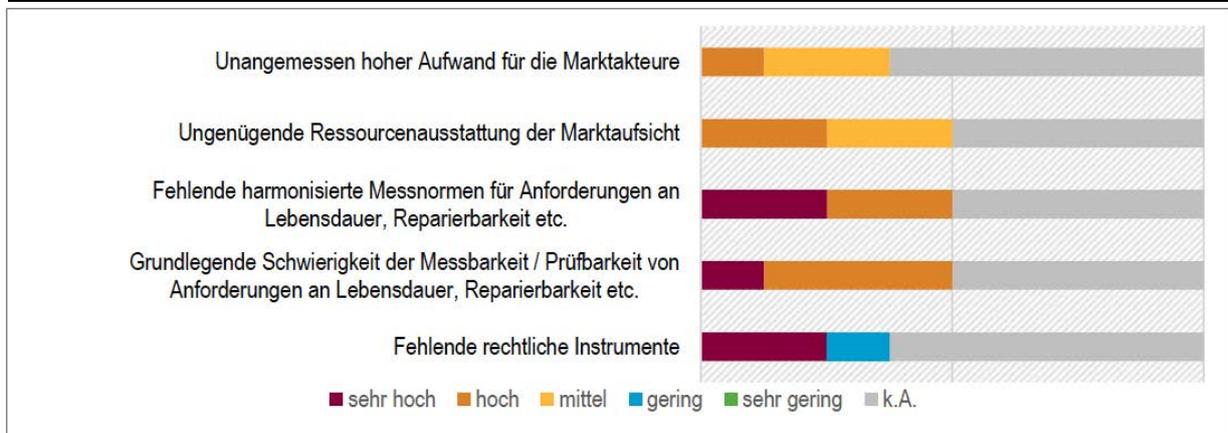
#### *Weitere konkrete Planungen oder grundsätzliche Überlegungen für Aktivitäten zur Unterstützung verbindlicher Maßnahmen abfallvermeidender Produktgestaltung*

In keinem Bundesland bestehen derzeit weitere Überlegungen.

*Hemmnisse in Bezug auf die weitere Umsetzung verbindlicher Anforderungen an eine abfallvermeidende Produktgestaltung*

Die Hälfte der beantwortenden Stellen bewertete die abgefragten Hemmnisse (s. Abbildung 7)

**Abbildung 7: Ergebnis der Bewertung von Hemmnissen in Bezug auf die weitere Umsetzung verbindlicher Anforderungen an eine abfallvermeidende Produktgestaltung (n=8)**



Quelle: Eigene Darstellung Ökopool Institut.

**2.4.3.2.4 Nutzungsintensivierung von Produkten**

**Initiierte Aktivitäten zur Verbreitung/Nutzung abfallvermeidender Dienstleistungssysteme**

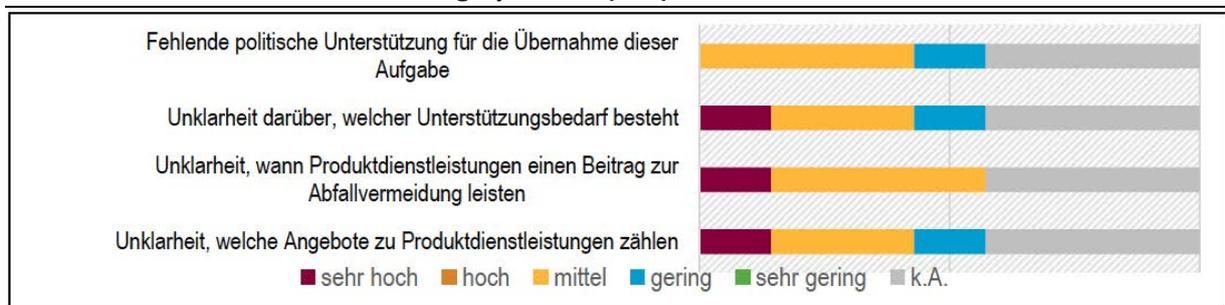
Zwei Bundesländer haben Informationskampagnen initiiert, die die geteilte Nutzung von Produkten bewerben. Darüber hinaus wurden bislang keine weiteren Aktivitäten zur Unterstützung entsprechender Systeme oder Systemanbieter initiiert noch sind solche geplant.

**Hemmnisse in Bezug auf die Unterstützung von Produktdienstleistungssystemen**

Vier von sieben beantwortenden Stellen bewerteten die Bedeutung möglicher Hemmnisse. Die Antworten lassen den Schluss zu, dass hinsichtlich der Unterstützung abfallvermeidender Produktdienstleistungssysteme eine Vielzahl von Unklarheiten bestehen. Das von den beteiligten Stellen als das am relevantesten bewertete Hemmnis stellt die Tatsache dar, dass abfallvermeidende Produktdienstleistungssysteme als solche meist nicht eindeutig zu erkennen sind.

Eine Stelle führte als zusätzliches Hemmnis das Fehlen einer „zentralen Ansprechperson“ an.

**Abbildung 8: Ergebnis der Bewertung von Hemmnissen in Bezug auf die Unterstützung von Produktdienstleistungssystemen (n=7)**



Quelle: Eigene Darstellung Ökopool Institut.

#### **2.4.3.2.5 Vermeidung von Lebensmittelabfall**

Zur Stärkung der Aktivitäten zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen bei Endverbrauchern wurden durch mehrere Länder verschiedene Maßnahmen initiiert oder umgesetzt. Am häufigsten wurden themenbezogene Veranstaltungen für Endverbraucherinnen und Endverbraucher durchgeführt. Zur Stärkung der Vermeidung von Lebensmittelabfällen im Zusammenwirken mit weiteren Wirtschaftsakteuren wurden insbesondere Arbeitskreise unterschiedlichster Formate eingerichtet. Bei sechs der 12 beantwortenden Stellen bestehen weitere Planungen zu Aktivitäten. Es wurde durch die beantwortenden Stellen eine Vielzahl von Hemmnissen benannt. Dabei wurde deutlich, dass

- ▶ der hohe Abstimmungsbedarf aufgrund von fachbereichs- und ressortübergreifenden Zuständigkeiten,
- ▶ fehlende finanzielle und/oder personelle Ressourcen für das Thema Lebensmittelabfälle sowie
- ▶ das Fehlen einheitlicher Definitionen sowie ein fehlendes quantifiziertes Minderungsziel auf Bundes- oder EU-Ebene

die bedeutsamsten Hemmnisse darstellen.

#### **Initiierte oder durchgeführte Maßnahmen, die sich an Endverbraucher richten**

Sechs Länder haben Veranstaltungen durchgeführt oder initiiert, um Endverbraucher auf das Thema Lebensmittelverschwendung aufmerksam zu machen (u. a. Kochveranstaltungen, „Lange Tafel“, Aktionstage, Filmvorführungen und Diskussionsrunden).

In vier Ländern gab es Initiativen zur Aufnahme des Themas in den Lehrplan (z. B. Förderung der Umsetzung eines „Ernährungsführerscheins“ in Grundschulen, ein Bausteinkonzept zum Thema „Ernährung“ für Schulen oder die Entwicklung einer Unterrichtseinheit für eine Projektdurchführung zum Thema Vermeidung von Lebensmittelabfällen)

Drei Länder haben die Erstellung von Empfehlungen oder Checklisten initiiert, die Verbraucherinnen und Verbraucher dabei unterstützen sollen, möglichst wenig Lebensmittelabfälle zu erzeugen sowie verschiedene Informationsformate initiiert oder unterstützt, die das Thema Vermeidung von Lebensmittelabfällen adressieren:

- ▶ Themenbeitrag im Verbraucherschutzkalender und im Internet mit vertiefenden Informationen zur Reduzierung von Lebensmittelabfällen
- ▶ Förderung des „Lebensmittelretters“ der Verbraucherzentrale
- ▶ Kampagne "bewusst einkaufen kann jeder.de" mit Landfrauen eine Landfrauen, der Verbraucherzentrale, einer Kirche und einer Universität

Weitere initiierte Maßnahmen von sieben Ländern umfassen:

- ▶ Bildungsangebote für Verbraucherinnen und Verbraucher an den Landratsämtern zur Verwertung von Lebensmittelresten
- ▶ Handlungsempfehlungen für öRE als Ansprechpartner für Endverbraucherinnen und -verbraucher
- ▶ einen Wettbewerb für Studierende
- ▶ einen Runden Tisch mit Erzeugern, Verbänden, Marktbeteiligten, Verbraucherinitiativen

- ▶ die Setzung der Lebensmittelwertschätzung/-verschwendung als Schwerpunktthema in allen Einrichtungen, die durch das Ministerium im Jahr 2016 gefördert wurden
- ▶ die Durchführung von Forschungsprojekten
- ▶ Informationskampagnen für Tafelkunden
- ▶ Informationsmaterialien für Schulen
- ▶ sowie verschiedene Aktivitäten zum Thema AV in der Schulverpflegung:
  - die Einrichtung einer Vernetzungsstelle zum Thema Schulverpflegung
  - die Entwicklung und Erprobung eines Coachingmoduls für Schulverpflegung
  - eine Fachtagung zum Thema Schulverpflegung

Zwei Länder gaben an, dass sie die initiierten/durchgeführten Maßnahmen in die Erarbeitung der „Nationalen Strategie zur Reduzierung der Lebensmittelabfälle und -verluste“ eingebracht haben.

#### **Stärkung der Vermeidung von Lebensmittelabfällen im Zusammenwirken mit weiteren Wirtschaftsakteuren**

Sieben Länder haben einschlägige Arbeitskreise eingerichtet, z. B.

- ▶ einen Runden Tisch zur Vermeidung von Lebensmittelverlusten mit dem Lebensmittelhandel
- ▶ eine interministerielle Arbeitsgruppe zur Maßnahmenentwicklung.

Ein Bundesland hat eine Veranstaltung der Koalitionsfraktionen gemeinsam mit Wirtschaftsakteuren im Landtag durchgeführt. Sechs Bundesländer unterstützen die regionale Direktvermarktung – entweder finanziell, fachlich oder durch entsprechende Informationsangebote.

Von mehreren Bundesländern wurden oder werden Forschungsprojekte durchgeführt, z. B.

- ▶ zur Erhebung von Daten zu Lebensmittelabfällen in der Lebensmittelindustrie
- ▶ zum Thema „Reduktion von Lebensmittelabfällen im Backhandwerk“
- ▶ zum Thema „Lebensmittelverluste bei Obst und Gemüse im Bereich Landwirtschaft und Handel“.

Ein Bundesland unterstützt die Weiterbildung von Fachkräften der Gastronomie durch Coaching-Maßnahmen von Großküchen; ein weiteres Bundesland unterstützt die Umsetzung eines „nachhaltigeren Speisenangebots bei gleichzeitiger Minimierung von Lebensmittelabfällen“ in Modellbetrieben.

Eine zentrale Kompetenzstelle für Informationen und Aktivitäten zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen wurde bislang von keinem Land eingerichtet.

Die Unterstützung von Tafelkonzepten (z. B. durch die Klärung rechtlicher Fragen) erfolgt bislang nicht auf der Ebene der Länder.

#### **Weitere konkrete Planungen oder grundsätzliche Überlegungen für Aktivitäten zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen**

Bei sechs der beantwortenden Stellen bestehen in diesem Bereich weitere Planungen, u. a.:

- ▶ Erarbeitung von Konzepten, Materialien und Aktivitäten zur Verbraucheraufklärung
- ▶ Kooperation mit der Verbraucherzentrale
- ▶ Kooperation mit übergeordneten Partnern im Bereich Großverbraucher (z. B. mit dem Deutschen Hotel- und Gaststättenverband)
- ▶ Fortführung Runder Tische
- ▶ Fortführung einer themenbezogenen Webseite
- ▶ Integration des Themas in die Ausbildung von Lehrern und Erziehern
- ▶ Aufnahme des Themas in den aktuellen Koalitionsvertrag

**Hemmnisse, die der Initiierung oder der Umsetzung von Maßnahmen zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen entgegenstehen**

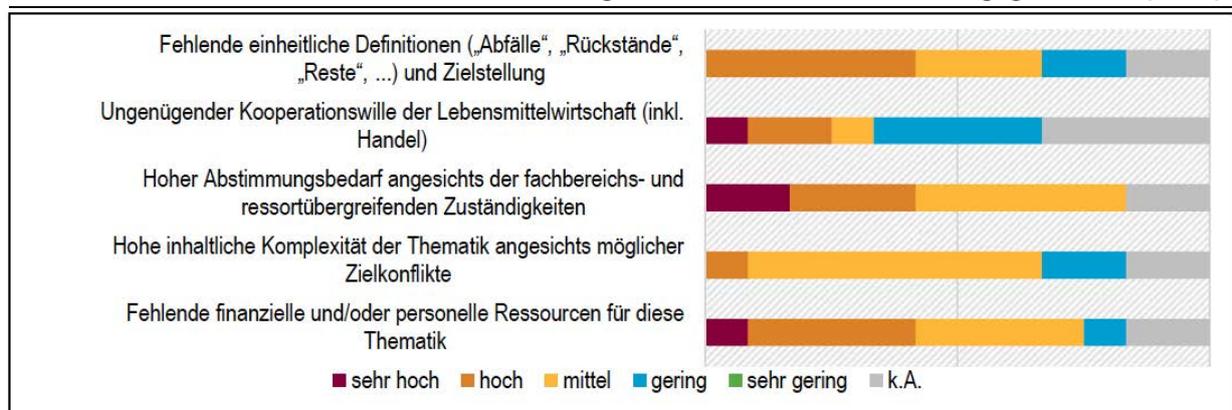
Hemmnisse, die der Initiierung oder der Umsetzung von Maßnahmen zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen entgegenstehen, bestehen aus Sicht der befragten Stellen überwiegend aufgrund

- ▶ der fachbereichs- und ressortübergreifenden Zuständigkeiten,
- ▶ von fehlenden einheitlichen Begriffsdefinitionen sowie
- ▶ Fehlender personeller und/oder finanzieller Ressourcen.

Weitere durch die befragten Stellen angeführte Hemmnisse waren:

- ▶ geringe wirtschaftliche Anreize
- ▶ ein fehlendes Bewusstsein für die Umweltrelevanz von Lebensmitteln über den Lebenszyklus
- ▶ ein fehlender Dialog „zwischen Wirtschaft und Landwirtschaft“
- ▶ die Schwierigkeit, das Thema in die Ausbildung von Lehrkräften zu verankern

**Abbildung 9: Ergebnis der Bewertung von Hemmnissen, die der Initiierung oder der Umsetzung von Maßnahmen zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen entgegenstehen (n=12)**



Quelle: Eigene Darstellung Ökopool Institut.

**2.4.3.2.6 Abfallvermeidende öffentliche Beschaffung**

In einigen Ländern gibt es den befragten Stellen zufolge verbindliche Anforderungen an eine abfallvermeidende öffentliche Beschaffung. Einige Länder verfügen über eine zentrale

Anlaufstelle zur umweltorientierten Beschaffung und bieten entsprechende Schulungen an. Vereinzelt werden weitere Maßnahmen umgesetzt.

### **Aktivitäten zur Umsetzung einer abfallvermeidenden öffentlichen Beschaffung**

Sechs der beantwortenden Stellen gaben an, dass es in ihren Bundesländern verbindliche Vergabeanforderungen in Form von Verordnungen oder anderen Rechtsakten für die abfallvermeidende Beschaffung von Gütern gebe. In fünf Ländern wurde eine zentrale Anlauf- oder Kompetenzstelle für Fragen zur umweltorientierten öffentlichen Beschaffung eingerichtet und in weiteren fünf Ländern wurden Schulungen oder Fortbildungen für Mitarbeitende des öffentlichen Beschaffungswesens durchgeführt. In drei Ländern gibt es Leitfäden für die öffentliche Beschaffung, die Anforderungen/Kriterien für verschiedene Beschaffungsbereiche enthalten. In zwei Ländern wurden Untersuchungen zum Ist-Stand und/oder zum Potenzial einer verstärkt abfallvermeidenden öffentlichen Beschaffung durchgeführt. Darüber hinaus wurden durch einzelne Länder folgende Aktivitäten benannt:

- ▶ Durchführung von Konferenzen zur umweltverträglichen Beschaffung
- ▶ Aufbau eines Bündnisses mit kommunalen Spitzenverbände und Verbänden und Institutionen aus der Bauwirtschaft
- ▶ Bereitstellung einer Arbeitshilfe im Bereich Bau
- ▶ Erstellung eines Maßnahmenprogramms zum Thema Nachhaltigkeit im Verwaltungshandeln
- ▶ Entwicklung eines Konzepts zum Thema „Klimaneutrale Landesverwaltung“, in dem auch Beschaffungs- und Abfallmengen adressiert werden

Eine Informations- und Motivationskampagne zur Umsetzung einer umweltorientierten und insbesondere auch abfallvermeidenden Ausrichtung von Beschaffungsvorgängen wurde bislang durch kein Bundesland initiiert.

### **Hemmnisse, die einer systematischen Berücksichtigung von Abfallvermeidungsaspekten bei Beschaffungsvorgängen entgegenstehen**

Wesentliche Aspekte, die aus Sicht der befragten Stellen einer systematischen Berücksichtigung von Abfallvermeidungsaspekten bei Beschaffungsvorgängen entgegenstehen sind:

- ▶ Ein zusätzlicher Aufwand im Rahmen von Vergabetätigkeiten
- ▶ Eine fehlende Konkretisierung der AV für viele Vergabe- und Produktbereiche
- ▶ Eine rechtliche Unsicherheit über die Zulässigkeit derartiger Anforderungen, aber auch
- ▶ Fehlende Bestrebungen bei den beschaffenden Stellen.

**Abbildung 10: Ergebnis der Bewertung von Hemmnissen, die einer systematische Berücksichtigung von Abfallvermeidungsaspekten bei Beschaffungsvorgängen entgegenstehen (n=11)**



Quelle: Eigene Darstellung Ökopool Institut.

#### 2.4.3.2.7 Hemmnisse in Bezug auf die Umsetzung des AVP

Die Bedeutung möglicher Hemmnisse bezogen auf die Umsetzung des AVP wurde durch die befragten Stellen teilweise sehr unterschiedlich bewertet. Als wesentliche Hemmnisse von besonders hoher Relevanz wurden die folgenden Aspekte bewertet:

- ▶ eine geringe rechtliche Verbindlichkeit
- ▶ fehlende personelle Ressourcen sowie
- ▶ fehlende Fördermittel

Aber auch eine fehlende Bekanntheit des Programms und eine fehlende Vernetzung zwischen den relevanten Ressorts wurden von mehreren Bundesländern als Umsetzungshemmnisse reklamiert.

Des Weiteren wurden von einzelnen Ländern folgende Aspekte explizit als ein Hemmnis angeführt:

- ▶ ein Fehlen von Indikatoren zur Erfolgsmessung
- ▶ eine fehlende praxisgerechte Operationalisierung
- ▶ rechtliche Unsicherheiten hinsichtlich der Abgrenzung Abfall/Produkt und möglicher (Rechts-)Folgen
- ▶ die Konkurrenz des Themas mit anderen (umwelt-)politischen Themenstellungen sowie eine Infragestellung des bestehenden Wirtschaftssystems bei konsequenter Umsetzung

## 2.5 Stand der Umsetzung auf der Ebene der Kommunen

### 2.5.1 Ergebnisse der Auswertung verfügbarer Informationen

In Bezug auf die realisierten Umsetzungsbestrebungen auf der kommunalen Ebene wurden fast ausschließlich Abfallwirtschaftspläne und Abfallbilanzen der Bundesländer vorgefunden und die Erhebungen einiger Länder zum Ist-Stand ausgewählter Maßnahmenbereiche (vgl. Kapitel 2.4.1). Systematische Erhebungen zum Ist-Stand solcher kommunalen Aktivitäten wurden in

vier der Bundesländer<sup>53</sup> durchgeführt. Dabei wurden jeweils (nur) die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (örE) zu ausgewählten Maßnahmenbereichen befragt.<sup>54</sup> Die zentralen Beobachtungen und Erkenntnisse werden nachfolgend dargelegt.

Bei den Aktivitäten der örE in Bezug auf AV handelt es sich überwiegend um allgemein gehaltene Informations- und Beratungsangebote entweder über das Internet oder im Rahmen der allgemeinen Abfallberatung. Während sich solche allgemeinen Informationen zur AV bei einer Mehrzahl der örE finden lassen (wenn z. T. auch wenig prominent), so sind weitere Aktivitäten eher seltener. Vorzufinden sind hier insbesondere vom örE initiierte und/oder unterstützte Gebrauchtwarenbörsen im Internet, Flohmärkte oder auch der Verleih von „Geschirr-Mobilen“ sowie Verweise auf Gebrauchtwarenkaufhäuser oder Reparaturinitiativen in der Region.

Weitere eigene Aktivitäten zur AV (wie z. B. durch den örE betriebene Reparaturaktivitäten o. ä.) oder etablierte Kooperationen z. B. mit Wiederverwendungseinrichtungen aus dem Bereich der Sozialwirtschaft sind dagegen die Ausnahme. Dazu gehören auch befristete Aktionen (z. B. im Rahmen der Europäischen Woche der AV), bei denen z. B. Schulprojekte, Tauschaktionen von Wegwerfbehältern gegen länger nutzbare Tragetaschen oder Kommunikationsprojekte mit lokalen Medien durchgeführt werden.

Die skizzierten Ergebnisse der Literaturlauswertung decken sich mit den direkten Erfahrungen der Gutachter aus den die landesweiten Abfragen begleitenden Diskussionsprozessen in drei Ländern.

Auch eine ergänzende Auswertung aller deutschen Aktivitäten, die sich in der Datenbank zur EWAV finden (vgl. VKU o.J.a) zeigte, dass bei den staatlichen Stellen auf der kommunalen Ebene (fast) durchgängig die örE als Initiatoren aktiv wurden und dass es sich praktisch ausschließlich um Maßnahmen aus dem vorstehenden Spektrum der (erweiterten) Abfallberatung gegenüber den Bürgern handelt.<sup>55</sup>

### **2.5.2 Vertiefende Erhebung auf der Ebene der Kommunen: Konzept, Inhalt und Zeitraum der Befragung**

Um weiterführende und vertiefende Informationen darüber zu erheben in welchem der im AVP empfohlenen Maßnahmenbereiche es Umsetzungsaktivitäten auf kommunaler Ebene gibt und welche Hindernisse derartigen Aktivitäten im Wege stehen, wurde durch die Auftragnehmer zunächst ein „Online“-Fragebogen konzipiert und ausgearbeitet. Im Rahmen des Projektworkshops am 24. Januar 2017 im BMU in Berlin wurde mit den Teilnehmenden diskutiert, über welche Multiplikatoren dieser Fragebogen an die jeweils zuständigen Adressaten verteilt werden könnte und sollte. Sowohl die Erhebungsmethode (Online-Befragung) als auch Unterstützungsaktivitäten in Bezug auf die Verteilung der Einladung an geeignete kommunale Adressaten wurde von Seiten der kommunalen Spitzenverbände unter Darlegung verschiedener Gründe abgelehnt. Es zeigte sich, dass

- ▶ von vielen Teilnehmenden die Wichtigkeit betont wurde, (auch) andere kommunale Stellen abseits der örE/unteren Abfallbehörde zu adressieren;

---

<sup>53</sup> Es handelt sich um Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Sachsen sowie Baden-Württemberg.

<sup>54</sup> Dabei handelte es sich um Maßnahmen der Abfallvermeidungsberatung sowie um Aktivitäten zur Förderung der Wiederverwendung.

<sup>55</sup> Dabei wird unzweifelhaft ein breiter Strauß sehr kreativer und öffentlichkeitswirksamer Aktivitäten realisiert. Eine systematische Einbindung anderer „Bereiche“ der kommunalen Verwaltung scheint aber nur begrenzt zu erfolgen.

- ▶ eine „breite“ Verteilung der Fragebögen an die öRE als nicht zielführend erachtet wird, da diese bereits in vielen Ländern über die Länderabfallbehörden adressiert werden (u. a. im Rahmen der Abfragen zur Siedlungsabfallbilanz, zu Abfallwirtschaftsplänen oder -konzepten);
- ▶ eine Verteilung über die AVP-Zuständigen der Länder an andere kommunale Zuständige (als die öRE/untere Abfallbehörden) nicht möglich ist, da es hier keine Arbeitsbeziehungen (oder gar Weisungsmöglichkeiten) gibt;
- ▶ die kommunalen Spitzenverbände (Städtetag und Landkreistag) eine „breite“ Verteilung an die Spitzen von Kommunen/Landkreisen nicht unterstützen, da dies zu unspezifisch sei und dort keine Zuständigkeit für das AVP gesehen wird.

Als Alternative für die Online-Befragung wurde von den kommunalen Spitzenverbänden angeboten, einen Workshop mit Vertreterinnen und Vertretern ausgewählter Kommunen zu organisieren, um die bisherigen Erfahrungen aus der Umsetzung des AVP zu erfassen und zu diskutieren. Dieses Angebot wurde von UBA/BMU als konstruktiv aufgenommen. Ein entsprechendes Treffen sollte im Herbst 2017 realisiert werden. Auf Wunsch des Auftraggebers wurde durch die Gutachter ein Einladungs-Entwurf erstellt und am 10. Juni an den Auftraggeber zur Abstimmung übermittelt, in dem gleichermaßen die Ziele und der Gegenstand des geplanten Fachworkshops konkretisiert wurden. Geplanter Gegenstand des Fachworkshops war ein Austausch zu folgenden Punkten:

- ▶ der formale und praktische Stellenwert des AVP in der kommunalen Verwaltung,
- ▶ die bisherigen Aktivitäten und Erfahrungen im Bereich AV,
- ▶ Grenzen und Hemmnisse aus kommunaler Sicht sowie
- ▶ Möglichkeiten zur weiteren Unterstützung und Stärkung kommunaler Abfallvermeidungsbestrebungen.

Aufgrund der geringen Anzahl angemeldeter Teilnehmerinnen und Teilnehmer wurde durch BMU und UBA entschieden, den Fachworkshop nicht durchzuführen.

Parallel dazu wurde in Abstimmung zwischen UBA/BMU und den Gutachtern die ursprüngliche Aufgabenstellung im Rahmen des AP 1 dahingehend konkretisiert, dass durch gezielte bilaterale Gespräche mit Kommunen exemplarisch weitere Informationen von Akteurinnen und Akteuren der kommunalen Ebene recherchiert und ausgewertet werden sollten. In diesem Kontext wurde durch die Gutachter im Frühjahr 2017 ein Erhebungskonzept entworfen und mit dem Auftraggeber abgestimmt, in dem die verschiedenartigen kommunalen Zuständigkeiten und die hiermit verbundenen unterschiedlichen Zugänge zum Thema AV bzw. dem AVP Berücksichtigung finden. Hierbei wurden für die Erhebung der kommunalen Perspektive auf das Thema „AV“ zwei Typen bzw. Arten kommunaler Stellen als mögliche Zugänge gewählt:

- ▶ Zugang 1: Kommunale „Abfall“-Stellen
- ▶ Zugang 2: Kommunale „Nicht-Abfall“-Stellen

#### **2.5.2.1 Erhebung der Bekanntheit und des Stellenwerts des Abfallvermeidungsprogramms bei kommunalen „Abfall“-Stellen**

Hinsichtlich der Art der durchgeführten Abfallvermeidungsaktivitäten der öRE gibt es bereits einen vergleichsweise gut dokumentierten Informationsstand, der sich aus den Ergebnissen der

Erhebungen zu der Art der durchgeführten Abfallvermeidungsaktivitäten mehrerer Bundesländer<sup>56</sup>, den erfassten Abfallvermeidungsaktivitäten in der Datenbank der EWAV (s. Aktionskarte VKU o.J.b) und der Dokumentation einzelner Best-Practice-Beispiele zusammensetzt. Deutlich weniger Kenntnisse liegen hingegen darüber vor

- ▶ welchen formalen und praktischen Stellenwert das AVP bei den Kommunen hat,
- ▶ welche Grenzen und Hemmnisse in Bezug auf die Umsetzung des AVP/kommunaler Abfallvermeidungsaktivitäten aus Sicht der Kommunen bestehen sowie
- ▶ welche Möglichkeiten und Ansatzpunkte zur Stärkung und Unterstützung kommunaler Abfallvermeidungsbestrebungen bestehen.

Daher wurde es als sinnvoll und zweckmäßig erachtet, gezielt die Perspektive der operativ zuständigen „Abfall-Stellen“ (d. h. der kommunalen Abfallwirtschaftsbetriebe) zu erheben.

### **2.5.2.2 Erhebung von Abfallvermeidungsaktivitäten kommunaler „Nicht-Abfall“-Stellen zu möglichen Anknüpfungspunkten für Abfallvermeidungsaktivitäten**

Das AVP adressiert – dem Grundcharakter der AV folgend – in weiten Bereichen Aktivitäten, die „Nicht-Abfälle“ betreffen, und die damit systematisch auch in die Zuständigkeit von Verwaltungsbereichen fallen, die üblicherweise keine (direkte) Verbindung zur Abfallwirtschaft/Abfallentsorgung besitzen. Für diesen weiten Bereich der kommunalen „Nicht-Abfall-Stellen“ gibt es bislang keine gezielt auswertbaren Literaturquellen oder anderweitigen Zusammenstellungen von Umsetzungsaktivitäten. Zur gezielten Prüfung und Weiterentwicklung des AVP ist es aus Sicht der Gutachter aber gerade auch wichtig, die bisherige Wahrnehmung und Bekanntheit des AVP durch solche „Nicht-Abfall-Stellen“<sup>57</sup> abzufragen und Möglichkeiten zu eruieren wie sie ggf. stärker in die Umsetzung des AVP einbezogen werden könnten. Vor diesem Hintergrund wurden von den Gutachtern zwei Recherchezugänge vorgeschlagen und in Abstimmung mit UBA und BMU verfolgt:

- ▶ Zur gezielten Identifizierung möglicher Vernetzungsstellen zwischen AV und anderen fachlichen Zuständigkeiten wurden durch die Gutachter von AV-Maßnahmen des AVP tangierte (Nicht-Abfall-) Fach-Zuständige (z. B. kommunale Wirtschaftsförderung, kommunale Beschaffungsstellen, Bauamt, Schulträger) befragt, ob das AVP selbst und bestehende Umsetzungsaktivitäten bekannt seien und wo es auf der kommunalen Ebene (oder auf übergeordneten Ebenen) Ansätze für eine Querverknüpfung mit der AVP-Umsetzung gibt bzw. wie diese geschaffen werden könnten.
- ▶ Für die Erfassung der Möglichkeiten und Grenzen zur Stärkung der Integration der AV in andere kommunale (Umweltschutz-)Aktivitäten wurden durch die Gutachter solche Stellen befragt, die auf der kommunalen Ebene aufgrund ihres Tätigkeitsbereichs (z. B. kommunale Umweltbeauftragte oder Kommunale Klimaschutzbeauftragte) einen entsprechenden „Überblick“ über verschiedene Bereiche und Aktivitäten haben.

### **2.5.2.3 Befragte kommunale Stellen und Akteurinnen und Akteure**

Die Befragung kommunaler Stellen und Akteurinnen und Akteure erfolgte vor dem Hintergrund spezifischer Gegebenheiten und hieraus resultierenden Herausforderungen für die Gutachter: Zum einen fehlen organisierte Zugänge durch die Gremien der kommunalen Selbstverwaltung

---

<sup>56</sup> Hier liegen zu mehr als 10% der deutschen öRE auswertbare Erkenntnisse vor.

<sup>57</sup> Mit „Nicht-Abfall-Stellen“ sind dabei die Zuständigkeiten abseits von öRE und unterer Abfallbehörde gemeint.

zum Thema AVP und zum anderen stufen kommunale Akteurinnen und Akteure die Umsetzung des AVP vielfach nicht als in ihrem jeweiligen (Regel-) Zuständigkeitsbereich liegend ein. Hierdurch ergab sich eine besondere Herausforderung kommunale Akteurinnen und Akteure nach Aktivitäten, Einschätzungen und Hürden in diesem Feld zu befragen. Daher erfolgte die Auswahl und Ansprache der Interviewpartner auf der Basis von Arbeitsbeziehungen, die aus zumeist gänzlich anders gelagerten Arbeiten von Ökopool resultieren.

Die nachfolgenden Tabellen (Tabelle 8 und Tabelle 9) zeigen eine Übersicht derjenigen Stellen und Akteurinnen und Akteure, die im Rahmen des Vorhabens im 3. und 4. Quartal 2017 befragt wurden. Vor- und Zunamen der befragten Personen werden durch die Gutachter vertraulich behandelt. Die Nicht-Weitergabe personenbezogener Informationen wurde den Gesprächspartnern im Vorfeld der Interviews zugesichert, mit dem Ziel möglichst authentische und gleichermaßen detailreiche Informationen erheben zu können.

**Tabelle 8: Übersicht der befragten kommunalen „Abfall“-Stellen und -AkteurInnen (Stand: 30.10.2017)**

Nr.	Befragte Stelle
1	Kreis Pinneberg, Bürgerservice Kreis Pinneberg
2	Kreis Schleswig-Flensburg, Abfallwirtschaft Schleswig-Flensburg GmbH (ASF)
3	Stadt München, Abfallwirtschaftsbetrieb München (AWM)
4	Stadt Straubing und Landkreis Straubing-Bogen, Abfallwirtschafts-Gesellschaft Straubing mbH
5	Stadt Wolfsburg, Wolfsburger Abfallwirtschaft und Straßenreinigung, Kommunale Anstalt des öffentlichen Rechts

Quelle: Eigene Zusammenstellung.

**Tabelle 9: Übersicht der befragten "Nicht-Abfall"-AkteurInnen (Stand: 30.10.2017)**

Nr.	Befragte Stelle
1	Gebäudemanagement Schleswig-Holstein
2	Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen GmbH
3	Klimaschutz-Netzwerk Schleswig-Holstein
4	Kommunale Initiative Nachhaltigkeit (Baden-Württemberg)
5	Landesarbeitsgemeinschaft Agenda 21 NRW e.V. (LAG 21)
6	Regio Augsburg Wirtschaft GmbH
7	Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz
8	Stadt Hannover Dezernat Wirtschaft und Umwelt
9	Stadt Norderstedt, Amt Nachhaltiges Norderstedt

Nr.	Befragte Stelle
10	Stadt Regensburg (Umwelt-) Bürgermeister
11	Zentrum für nachhaltige Kommunalentwicklung (Bayern)

Quelle: Eigene Zusammenstellung.

### 2.5.3 Ergebnisse der Erhebung zum aktuellen Umsetzungsstand des AVP

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Erhebung des Stands der Umsetzung des AVP aus der Perspektive der befragten kommunalen „Abfall“-Stellen sowie der kommunalen „nicht-Abfall“-Stellen vorgestellt.

#### 2.5.3.1 Stand der Umsetzung des AVP aus der Perspektive kommunaler „Abfall“-Stellen

Für die Einordnung der Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 10 die Abfallvermeidungsaktivitäten der befragten „Abfall“-Stellen aufgeführt. Demnach sind alle befragten Stellen im Bereich AV aktiv, allerdings sowohl in unterschiedlichen Bereichen als auch mit unterschiedlicher Intensität. Insgesamt wird durch die befragten Stellen ein breites Spektrum möglicher Abfallvermeidungsaktivitäten abgedeckt.

**Tabelle 10: Aktuelle Abfallvermeidungsaktivitäten der interviewten „Abfall“-Stellen (Stand: 30.10.2017)**

Nr.	Stelle	Abfallvermeidungsaktivitäten
1	Abfallwirtschaft Schleswig-Flensburg	Bereitstellung einer Online-Tausch- und Verschenkebörse
2	Abfallwirtschaftsbetrieb München	Betrieb eines Gebrauchtwarenkaufhauses inkl. Repair Café Ausstellung im Kinder- und Jugendmuseum zum Thema Abfallentstehung und -vermeidung Gebrauchtwarenführer (online) Flohmarktportal (online) Reparaturführer (online) Leihlexikon (online) Verschenkeportal (online) Kampagnen zu Abfallvermeidung
3	Abfallwirtschafts-Gesellschaft Straubing	Beratungs- und Aufklärungsarbeit im Bereich AV Unterstützung einer Mehrwegbecher-Initiative Betrieb eines außerschulischen Lernorts zu AV
4	Bürgerservice Kreis Pinneberg	Bereitstellung eines Online-Gebrauchtwarenkaufhauses
5	Wolfsburger Abfallwirtschaft und Straßenreinigung	Aufklärungs- und Beratungsarbeit Kooperation mit einem Sozialkaufhaus

Quelle: Eigene Zusammenstellung.

#### Bekanntheit des AVP

Vier der fünf befragten Abfall-Stellen wissen um die Existenz des AVP. Einer Stelle ist das AVP nicht bekannt. Keine der befragten Stellen konnte die Frage beantworten, wer in der Kommune für die Umsetzung des AVP zuständig oder verantwortlich ist. Ein Gesprächspartner erläuterte, dass in der Kommune zwar offiziell keine zentrale Zuständigkeit für das AVP vorhanden sei, aber

er „das Gefühl“ habe, wenn jemand zuständig sei, wäre dies „am ehesten“ der Abfallwirtschaftsbetrieb. Ein anderer Gesprächspartner berichtete, das AVP spiele „in der kommunalen Abfallpraxis quasi keine Rolle“.

Zwei der befragten Stellen gaben an, das Programm gelesen zu haben. Lediglich eine dieser beiden Stellen konnte sich konkret erinnern, das AVP offiziell erhalten zu haben. Die Zustellung sei per Email durch das Landesministerium erfolgt, mit der Bitte um Durchsicht und Kenntnisnahme. Die Stelle habe daraufhin das AVP geprüft, ob es „etwas Neues oder etwas Hilfreiches“ enthalte, worin eine „Verlegung der bisherigen Schwerpunktaktivitäten“ begründet sein könnte. Dies sei jedoch nicht der Fall gewesen. Die zweite Stelle habe festgestellt, dass die im AVP benannten Maßnahmen, die „in die Regie der Kommunen“ fallen, schon „fast alle“ umgesetzt werden.

Ein Gesprächspartner führte die „vorsichtige These“ an, dass basierend auf seinen bisherigen eigenen Diskussionserfahrungen im Kollegenkreis vermutlich nur etwa ein Drittel der Abfallakteure in den Kommunen in Deutschland das AVP gelesen hätten und eine kleine Anzahl davon das AVP in Hinblick auf mögliche vor Ort umsetzbare Maßnahmen geprüft hätten. Ein weiteres Drittel habe das AVP zwar möglicherweise erhalten, aber nicht gelesen und ein Drittel der Kommunen habe das AVP vermutlich nie erhalten.

#### **Stellenwert des AVP**

Keine der befragten Personen konnte sich im Rahmen des jeweiligen Gesprächs daran erinnern, dass das AVP oder die hierin genannten Maßnahmen durch andere Stellen oder Organe der kommunalen Selbstverwaltung seit der Verabschiedung im Jahr 2013 thematisiert oder diskutiert wurde. Ein Gesprächspartner erklärte in Bezug auf seine Kommune, dass das AVP weder „in der Kommunalpolitik angekommen“ sei, noch habe es „An- oder Nachfragen aus dem Umweltausschuss o. ä.“ gegeben. Ein anderer Interviewpartner gab an, dass in seiner Wahrnehmung die Themen „Ressourcenverschwendung und Abfall“ in der Vergangenheit („in den 90er Jahren“) schon einmal tiefer als strategisches Thema in der Kommunalpolitik verankert gewesen seien „als heute“. Die Priorität scheine eher weiter abzunehmen.

Aus den Gesprächen ging hervor, dass die Verabschiedung des AVP auf der Bundes- und Länderebene keinen Einfluss auf die Art oder die Intensität der Abfallvermeidungsaktivitäten der befragten Stellen hatte bzw. hat.

#### **Wünsche und Empfehlungen an ein AVP**

Mit Blick auf eine mögliche Fortschreibung wurde im Rahmen der Interviews auch nach möglichen Verbesserungsvorschlägen bzgl. des Programms sowie dessen Implementierung gefragt. Hierzu wurden konkret die folgenden Wünsche und Empfehlungen genannt:

- ▶ Die ökologische Bedeutung der AV solle im Programm und bei dessen Bewerbung gegenüber allen darin adressierten beteiligten Stellen deutlich gemacht werden.<sup>58</sup>
- ▶ Die Konzipierung und Umsetzung bundesweiter, medienwirksamer Kampagnen zu ausgewählten, konkreten Themen und Handlungsfeldern der AV wäre sehr hilfreich, um dann mit eigenen kommunalen Aktivitäten entsprechend „andocken“ zu können. Dabei solle jedoch der Begriff „AV“ nicht Hauptgegenstand der Kommunikation sein.

---

<sup>58</sup> Bemerkenswert sei etwa das „Plastiktüten-Phänomen“ gewesen. Das Thema bzw. der Begriff der „Abfallvermeidung“ habe keinen Eingang in die gesellschaftliche und mediale Auseinandersetzung mit der Thematik gefunden, sondern sei primär über das Thema Meeresschutz (erfolgreich) vermittelt worden.

- ▶ Gleichzeitig müsse jedoch auch deutlich werden, dass die Haupttätigkeit der kommunalen „Abfall“-Stellen (d. h. die Abfallentsorgung) als solche benannt und anerkannt wird und die Möglichkeiten, hier wirksame AV-Maßnahmen zu ergreifen, begrenzt seien.
- ▶ AV müsse stärker als strategisches Thema von weiteren/übergeordneten kommunalpolitischen Institutionen und Organen mitgetragen werden und dürfe nicht den Status einer „vernachlässigbaren“ Zusatzaufgabe haben.
- ▶ Es sollte eine zentrale Online-Ideenbörse für Kommunen mit praktischen, umgesetzten Beispielen im Bereich AV sowie konkrete Hilfestellung in Form von Checklisten für Kommunen<sup>59</sup> etabliert und gepflegt werden.

### 2.5.3.2 Hemmnisse in Bezug auf die Umsetzung des AVP

Auf die Frage, warum das AVP in der kommunalen Praxis keine Relevanz habe, führten die Gesprächspartner und Gesprächspartnerinnen unterschiedliche Aspekte an, die sich grob in wirkungsbezogene, systembezogene und inhaltliche Annahmen und Begründungen unterteilen lassen.

Drei der Befragten machten etwa deutlich, dass „viele“ der darin benannten Maßnahmen inhaltlich sinnvoll seien, insbesondere Bildungs- und Aufklärungsarbeit. Allerdings sei das Maß der umweltbezogenen Wirkung der Maßnahmen als eher geringfügig zu bewerten. Die Einschätzung, dass die Wirkung sehr begrenzt sei, wurde von den befragten Stellen in unterschiedlicher Form geäußert:

- ▶ Der positive Beitrag zur Ressourcenschonung, den Kommunen leisten könnten, sei relativ gering, gemessen an dem, „was eigentlich getan werden müsste“
- ▶ Es gebe „viel Frustration bei den Abfallwirtschaftsbetrieben“, da „am Anfang der Produktions- und Konsumkette [...] kaum wirkungsvolle Maßnahmen“ ergriffen würden
- ▶ „Nach wie vor“ dominiere „der Wachstumsgedanke“ die Wirtschaftspolitik und „eine Reduktion des materiellen Konsums“ werde „nicht ernsthaft“ unterstützt

Dabei wurde gleichermaßen deutlich, dass bei den Befragten der Eindruck vorhanden ist, dass weder auf Landes- noch auf Bundesebene konsequente, wirksame Maßnahmen zur Reduzierung der Abfallmenge umgesetzt werden und es darüber hinaus an ernsthaftem kommunal- und bundespolitischem Willen zur AV fehle. So wurde ausgeführt, dass:

- ▶ es sowohl auf kommunaler Ebene als auch auf Landes- und Bundesebene keine wirkliche konkrete materielle Unterstützung gebe
- ▶ keine Zielvorgaben gesetzt würden und kein Umsetzungs-Controlling erfolge.

Dadurch entstünde das Gefühl, die Umsetzung bzw. die „Nicht-Umsetzung“ interessiere niemanden wirklich.

Ein Interviewpartner attestierte dem AVP das theoretische Potenzial, Impulsgeber für kommunale Abfallvermeidungsanstrengungen zu sein. Bezogen auf das „AVP des Bundes unter Beteiligung der Länder“ verwies er jedoch auf inhaltliche Mängel. Teilweise würden Zusammenhänge zwischen den vorgeschlagenen Maßnahmen und ihrer vermeintlichen

---

<sup>59</sup> Bestehende Instrumente in diesen Bereichen wie z. B. die „Ideensammlung“, die sich durch die Darstellung der durchgeführten Abfallvermeidungsaktivitäten auf der Seite der Europäischen Woche der Abfallvermeidung findet, oder auch der Leitfaden zur Kommunalen Abfallvermeidung aus Bayern, waren den jeweiligen Gesprächspartnern nicht präsent.

Wirkung als Kausalzusammenhänge dargestellt, obgleich es sich hierbei um sachlogische Fehlschlüsse handele.<sup>60</sup>

### 2.5.3.3 Einschätzungen von Akteurinnen und Akteuren aus dem kommunalen „nicht-Abfall“-Bereich

#### Zum Begriff „Abfallvermeidung“

Bei den Akteurinnen und Akteuren aus dem „Nicht-Abfall-Bereich“, die zu Nachhaltigkeit, Ressourceneffizienz oder Klimaschutz arbeiten und damit in Bereichen, die mit AV eine Schnittmenge bilden, ist festzustellen, dass die Akzeptanz des Begriffs „AV“ und die Identifikation mit dem Thema sehr unterschiedlich sind. Während sich die Mehrheit der Gesprächspartner und Gesprächspartnerinnen aus dem „Nicht-Abfall-Bereich“ sofort etwas unter dem Begriff vorstellen können und in der Vergangenheit dazu gearbeitet haben (wenn auch meist nicht unter diesem Schlagwort, sondern z. B. in Veranstaltungen zu Themen wie Ressourceneffizienz, Suffizienz etc.), war bei anderen Gesprächspartnern und Gesprächspartnerinnen eine deutliche Ablehnung des Themas zu beobachten und es wurde darauf verwiesen, dass andere (Abfall-)Stellen zuständig seien.

Eine Gesprächspartnerin wies darauf hin, dass der Begriff AV zu unattraktiv sei, um Bürgerinnen und Bürger oder Unternehmen zu erreichen, z. B. für eine Teilnahme an Veranstaltungen. Selbst der stärker positiv besetzte verwandte Begriff „Ressourceneffizienz“ sei kein starkes „Zugpferd“, um Leute neugierig zu machen. Es sei wichtig, die Themen und Überschriften so zu wählen, dass sie attraktiv seien (z. B. in Verbindung mit dem Begriff „Innovationen“).

Bei den Gesprächspartnern und Gesprächspartnerinnen, die nicht im Umweltbereich, sondern eher in der kommunalen Wirtschaftsverwaltung tätig sind, war jeweils deutliche Erklärungsarbeit zu leisten, warum das AVP – welches durchgehend nicht bekannt war – nicht unmittelbar (nur) die Abfallverwaltung bzw. den öRE betrifft.

#### Inhaltliche Schnittstellen zu Abfallvermeidung

Sachlich ist festzustellen, dass nahezu alle befragten Stellen faktisch über Maßnahmen und Aktivitäten berichten konnten, die (auch) zum Bereich AV gehören bzw. die im AVP benannt werden. Allerdings erfolgte die Nennung dieser Aktivitäten, die vielfach unter anderen „Überschriften“ durchgeführt werden, vielfach erst auf die konkreten Hinweise der Gutachter.

Von mehreren Gesprächspartnern und Gesprächspartnerinnen genannte konkrete Aktivitäten in Kommunen sind die Unterstützung von Repair Cafés und der Reparatur allgemein, die Einführung von Mehrweg-„Coffee-to-Go“-Bechern in Kommunen und die ausschließliche Verwendung von Pfandbechern und -flaschen bei Stadt- und Straßenfesten. Ebenfalls mehrfach erwähnt wurden Aktivitäten im Bereich öffentliche Beschaffung, wobei jedoch unklar ist, ob hier wirklich auf abfallvermeidende Aspekte geachtet wird oder vielmehr z. B. auf den Erwerb energiesparender Produkte. Des Weiteren wurden folgende konkrete Maßnahmen erwähnt: Aktivitäten zum Vermeiden von Kunststofftragetaschen, Einführung von Brotboxen und Trinkflaschen in Kitas anstelle von Wegwerfverpackungen, Aktionen zur Bewusstseinsbildung (den Plastikmüll einer Woche sammeln und ausstellen, Informationen und Veranstaltungen zu „Sharing“-Möglichkeiten und zum „unverpackt“ einkaufen, Aufruf, sich selbst eine „Klimaschutz-Challenge“ aufzuerlegen – darunter auch Themen wie „verpackungsfrei einkaufen“ etc. – und die jeweiligen Erfahrungen zu berichten), sowie „Food-Sharing“-Initiativen (durch zivilgesellschaftliche Initiativen, nicht durch kommunale Stellen selbst).

---

<sup>60</sup> Konkret beschrieb der Interviewpartner die Maßnahme „Mengenabhängige Gebührensysteme“. Diese führe etwa nicht kausal zu einer Verringerung der haushaltsnahen Abfälle, sondern eher zu Fehlwürfen oder illegaler Entsorgung.

Ein Bewusstsein für z. B. Klimaschutzpotenziale abfallvermeidender Aktivitäten besteht nach Einschätzung der befragten Personen bei den im Umwelt- und Klimaschutz aktiven Kommunen durchaus. Die im Bereich Nachhaltigkeit aktiven Kommunen hätten in den meisten Fällen auch Strategien/Aktivitäten zu Themen, die in den Bereich AV fielen. In Beratungen und Veranstaltungen der befragten Akteurinnen und Akteure mit Kommunen spielen abfallvermeidungsrelevante Themen eine Rolle (allerdings nicht unter diesem Begriff, s. o.), wenn auch vor allem beim Klimaschutz doch eher „klassische“ Themen wie „Wärmedämmung“, „Verkehr“ und „Energiesparen“ dominieren.

Einige Gesprächspartner und Gesprächspartnerinnen erwähnten von sich aus bundesweite Förderprogramme, in deren Rahmen auch Aktivitäten mit dem Ziel der AV unterstützt und förderfähig wären (z. B. „go-effizient“<sup>61</sup>).

### **Verknüpfung mit bestehenden kommunalen Netzwerken**

Wie vorstehend bereits skizziert, gibt es (bislang) nach Kenntnis aller Befragten kein thematisches Netzwerk zur kommunalen AV. Auf die Frage nach weiteren ggf. geeigneten Fachnetzwerken, in denen auch Fragen der AV thematisiert werden könnten, wurden insbesondere Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsnetzwerke benannt. Einem Gesprächspartner zufolge seien bundesweit im Bereich Klimaschutz deutlich mehr Kommunen aktiv als zum Thema Nachhaltigkeit.

Die befragten Akteurinnen und Akteure, die direkt aus bestehenden Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsnetzwerke stammen, führten an, dass auch hier nur einen Teil (oft nur eine Minderheit (z. B. 10-30 %)) der Kommunen im jeweiligen Bundesland erreicht werde. Das Klimaschutznetzwerk Schleswig-Holstein hat zumindest „flächendeckend“ in allen Landkreisen und kreisfreien Städten Mitglieder (vgl. EKSH o.J.).

Die in den fachlichen Netzwerken aktiven Kommunen sind oft diejenigen, die auch sonst im Umweltbereich besonders engagiert sind. Vielfach resultiert dies aus dem Engagement einzelner zuständiger Verwaltungsmitarbeiter oder aus entsprechenden kommunalpolitischen Konstellationen, bei denen „grüne“ Positionen besonders zum Tragen kommen.

### **Systematische Integration der Abfallvermeidung in die Kommunalverwaltung**

Das ursprüngliche ebenfalls angedachte Untersuchungsziel, zu eruieren auf welche (unterschiedliche) Arten die AV systematisch in das kommunale Verwaltungshandeln integriert werden kann, konnte im Rahmen der Befragung nicht umgesetzt werden. Faktisch konnte (bislang) auch in der Vielzahl der deutlich über die Rahmen der Einzelinterviews hinausgehenden Sondierungsgespräche keine Kommune identifiziert werden, bei der die Umsetzung des AVP bzw. eines breiten Sets an AVM auf Basis einer aktiven Beschlussfassung der kommunalen Organe und/oder eines übergreifenden systematischen Konzeptes erfolgt.

Ein Gesprächspartner vermutete, es sei schwierig, das Thema AV in der Struktur von Kommunen unterzubringen, da es meist eine eher klassische Arbeitsteilung mit einem klar abgegrenzten Abfallbereich gebe, dessen Schwerpunkt auf Abfallverwertung liege (und damit auf Maßnahmen, die in Abfallbilanzen „gut aussehen“). Die Handlungsmöglichkeiten von Kommunen seien hier begrenzt, da die ordnungsgemäße Abfallentsorgung ein über lange Zeit gewachsenes System sei, in dem sich Ansätze, die quer dazu liegen, nur schwer durchsetzen können. Einer anderen Gesprächspartnerin zufolge sei ein Grund, aufgrund dessen noch nicht viele Kommunen Initiativen im Sinne der AV ergreifen, dass das Thema der Notwendigkeit von

---

<sup>61</sup> Das Modul „go-effizient“ innerhalb des BMWi-Programms „go-Inno“ zielt auf eine umfassende Beratung von KMU hinsichtlich einer Steigerung ihrer Materialeffizienz in Herstellungsprozessen und Produkten ab. KMU erhalten über „Innovationsgutscheine“ eine Unterstützung durch professionelle Berater, die vom BMWi anteilig finanziert wird (vgl. DLR. o.J.).

Ressourceneinsparungen noch nicht ausreichend in der öffentlichen Debatte angekommen sei (im Gegensatz z. B. zum Klimaschutz).

Auch in der kommunalen Arbeit mit Unternehmen bestehe ein mangelndes Problembewusstsein insofern, als Unternehmen glaubten, ohnehin schon ressourceneffizient und abfallsparend zu wirtschaften und das Potenzial, hier weitere Kosten einzusparen, für zu gering hielten.

#### **Ansatzpunkte zur Stärkung der Umsetzung des AVP**

Von den Gesprächspartnern und Gesprächspartnerinnen wurden die folgende Verbesserungsvorschläge und Wünsche für Unterstützung genannt:

- ▶ Das Thema AV müsste deutlich stärker so aufbereitet werden, dass einfacher erkennbar wird, worin die Schnittmengen mit anderen umweltbezogenen Fragestellungen wie z. B. Klimaschutz, Ressourcenschutz oder Naturschutz bestehen. So kann deutlich einfacher eine Integration/Verknüpfung mit bestehende Aktivitäten von (Nachhaltigkeits-, Klimaschutz-)Netzwerken erfolgen.
- ▶ „AV“ sei als Ansatz zu allgemein. Das Thema müsse konkreter anhand von Best-Practice-Beispielen und Prozessen gefasst werden.
- ▶ Vor dem Hintergrund eng begrenzter Ressourcen und angesichts der doch sehr direkten kommunalpolitischen „Rückkopplungen“ müssten Schwerpunktsetzungen für Aktivitäten der Kommunalverwaltung immer sehr dicht entlang der Wünsche und Wahrnehmungen der Bürger/innen erfolgen – aus diesem Grund wären insbesondere bundesweite Kampagnen mit hoher medialer Präsenz, z. B. zu ausgewählten Aspekten der AV, notwendig, damit auf kommunaler Ebene entsprechende Maßnahmen ergriffen werden können.
- ▶ Es würde helfen, wenn es ein konkretes (Förder-)Programm gäbe, um inhaltlich tiefer einzusteigen, insbesondere in Bezug auf Strukturen, die eine Erstberatung fördern; beispielsweise fehle ein Förderrahmen zum Thema Lebensmittelabfälle.

Das Thema müsse attraktiv „verkauft“ und hierzu mit Themen, die „modern“ sind und „gut laufen“ – beispielsweise „Digitalisierung“ – verknüpft werden.

## 3 Die ökologische Bewertung ausgewählter Abfallvermeidungsmaßnahmen

### 3.1 Bewertung zehn ausgewählter Abfallvermeidungsmaßnahmen

Ziel des Arbeitspaketes 2 ist es, den Umsetzungsstand des AVP zu analysieren, entsprechende Fortschritte in Richtung AV auf einer wissenschaftlichen Basis zu bewerten, um dann mit Blick auf noch nicht gehobene und/oder adressierte Vermeidungspotenziale ergänzende Maßnahmen zu entwickeln. Im ersten Schritt wird der Umsetzungsstand auf Basis der Ist-Erhebung auf Bundesebene, bei Ländern und Kommunen bewertet. Im zweiten Schritt werden die Umwelteffekte der Umsetzung einzelner AVM bewertet.

In der Diskussion zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer wurde übereingestimmt, dass es nicht sinnvoll ist, eine umfassende Umweltbewertung der Umsetzung des AVP durchzuführen. Angesichts der damit verbundenen Unsicherheiten wurde stattdessen eine Bewertung konkreter Maßnahmen als sinnvoll erachtet, die zum einen Erfolge des AVP herausstellt und zum anderen Ansatzpunkte zur Evaluierung für die Fortschreibung bietet. Zudem wurde es als sinnvoll erachtet, das Vorhaben darauf abzustellen, stärker als im bisherigen AVP konkrete Akteure anzusprechen und auch die einzelnen Maßnahmen zu präzisieren. Die Bewertung der Umwelteffekte konkreter Maßnahmen dient bei der Entscheidungsfindung dazu, zu beurteilen, mit welchen Maßnahmen und Initiativen diese Ansätze tatsächlich unterstützt werden können.

Allerdings stellt auch die direkte Bewertung konkreter Umwelteffekte durch die Maßnahmenumsetzung eine besondere Herausforderung dar, u. a. aufgrund der Heterogenität und Variabilität der adressierten Güter- und Abfallströme und der Vielschichtigkeit der direkten und indirekten Wirkungen vieler AVM. Aus diesem Grund sind hier verschiedene Zugänge zu nutzen, die in der Gesamtschau erlauben werden, die benötigten Aussagen zu den Umweltentlastungsbeiträgen zu treffen: Als Zugang 1 bietet sich eine Analyse der Bewertungsansätze in anderen EU-Mitgliedstaaten, insbesondere Schweden, Österreich und Flandern an. Zugang 2 erfolgt über die konkrete Umweltbewertung einzelner Maßnahmen. Aufbauend auf der Bewertung exemplarischer AVM-Vorschläge im Rahmen des wissenschaftlichen Hintergrundgutachtens zum bestehenden AVP soll eine konkrete und qualifizierte Umweltbewertung anhand ausgewählter, exemplarischer AVM vorgenommen werden. Für diese ca. 10 Maßnahmen sollen die eingesparten Material-/Abfallmengen mit Hilfe von Material Footprint- bzw. Carbon Footprint-Indikatoren in eine eingesparte (Gesamt-) Rohstoffmenge bzw. vermiedene Treibhausgasemissionen umgerechnet werden. Ergänzend zu dieser Bruttoabschätzung soll, soweit mit vertretbarem Aufwand möglich, der stoffliche und energetische Mehraufwand für die Umsetzung der AVM gegengerechnet werden.

Diese Methodik bringt verschiedene Vorteile mit sich. Zum einen können Erfolge des AVP auf Basis konkreter Maßnahmen erfasst und kommuniziert werden. Des Weiteren erlaubt die Analyse eine umfassende Umweltbewertung jenseits der reinen Abfallmengen und ermöglicht so eine Priorisierung der Maßnahmen in der Fortschreibung. Grundsätzlich sind weitere Indikatoren der Umweltbewertungen (z. B. Energieeinsparung oder Flächenbedarf) möglich. Allerdings ist jeder weitere Indikator mit zusätzlichem Aufwand verbunden.

In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurde eine Auswahl an repräsentativen Maßnahmen vorgenommen. In einem internen Projekttreffen wurden zunächst die nachfolgenden Maßnahmen zwischen Auftraggeber und -nehmer diskutiert. Dabei wurden u. a. folgende kritische Punkte diskutiert und bei der konkreten Analyse im weiteren Projektverlauf beachtet: Können die konkreten Effekte solcher repräsentativer Maßnahmen bestimmt werden? Müssen

ggf. Annahmen getroffen werden, die dabei helfen, diese konkreten Effekte zu bestimmen? Lassen sich die Effekte wirklich auf die Maßnahmen zurückführen und würden ohne ein AVP nicht existieren? In diesem Sinne war ein weiterer kritischer Punkt die Frage, ob eine vollständige oder nur teilweise Zurechnung der Vermeidungserfolge zum AVP möglich ist.

In 4 Schritten wurden die ausgewählten Maßnahmen analysiert:

1. Auf Basis von Kapitel 4 und 6 des AVP wurden Maßnahmen ausgewählt, bei denen konkrete Vermeidungserfolge angenommen werden können (z. B. im Gegensatz zu Kampagnen mit dem Ziel der Bewusstseinsbildung)
2. Konkretisierung der Maßnahmen, sodass sie direkt bewertet werden können
3. Diskussion der zu treffenden Annahmen
4. Umweltbewertung der einzelnen Abfall- bzw. Stoffströme

**Schritt 1: Vorauswahl und vorläufige Einschätzung zur Festlegung der 10 zu untersuchenden Maßnahmen**

<b>Maßnahme 2: Akteurskooperationen</b>
<b>z. B. beim Thema Reduzierung von Lebensmittelabfällen im AHV</b>
<b>Konkrete Kooperation: Aktion „Restlos genießen“ (<a href="http://www.restlos-geniessen.de">www.restlos-geniessen.de</a>)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konkrete Angaben, aus der sich die einsparfähige Menge an Lebensmittelabfällen abschätzen lässt</li> <li>• Über die UBA-Texte 85/2016 kann diese Menge in konkrete Lebensmittelkategorien (Weizen, Rindfleisch etc.) umgerechnet werden</li> <li>• Mittels ecoinvent-Daten und LCA-Berechnungen können diese Lebensmittel mit Umweltbewertungskategorien verknüpft werden (Material Footprint, Carbon Footprint, KRA, Flächenbedarf)</li> </ul>
<b>Einschätzung: gut geeignete Maßnahme zur Abschätzung der Umweltwirkung</b>

<b>Maßnahme 5: Förderprogramme und -maßnahmen zur Umsetzung abfallvermeidender Konzepte und Technologien</b>
<b>z. B. Umweltinnovationsprogramm von BMUB/UBA/KfW</b>
Darstellung konkreter Best Practice mit Bezügen zu Abfällen/Recycling
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausführliche Dokumentation der Fördermaßnahmen, sowohl Fördersumme als auch Ergebnis liegen i.d.R. vor</li> <li>• Vermiedene Abfallmengen und daraus abgeleitete reduzierte Ressourcenbedarfe sind aus der Dokumentation der Fördermaßnahmen zu entnehmen</li> <li>• Mit ecoinvent-Daten und LCA-Berechnungen können diese Rohstoffmengen mit Umweltbewertungskategorien verknüpft werden (Material Footprint, Carbon Footprint, KRA)</li> <li>• Zuschüsse aus Förderprogrammen immer nur Teilsumme der Gesamtinvestition: daher nur Teilzurechnung der Umweltwirkung?</li> </ul>
<b>Einschätzung: gut geeignete Maßnahme zur Abschätzung der Umweltwirkung</b>

<b>Maßnahme 7: Identifizierung produktspezifischer Anforderungen an eine abfallvermeidende Produktgestaltung im Rahmen von Durchführungsmaßnahmen der EU-Ökodesign-Richtlinie (2009/125/EG)</b>
<b>z. B. Initiativen für einheitliche Ladegeräte von Smartphones</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einheitliche Ladegeräte zunächst noch keine Abfallvermeidung</li> <li>• Getrennter Verkauf von Smartphone und Ladegerät notwendig</li> </ul>

- Über Annahmen (Anteil der ohne Ladegerät verkauften Smartphones in Deutschland) und Sachbilanz-Daten könnte eine vermiedene Abfallmenge abgeschätzt werden
- Alternativ gibt es Abschätzungen für die in der EU mögliche Einsparung (51.000 t), Abgrenzung des deutschen Anteils über Verkaufszahlen
- Mit ecoinvent-Daten und LCA-Berechnungen können diese Rohstoffmengen aus der Sachbilanz mit Umweltbewertungskategorien verknüpft werden (Material Footprint, Carbon Footprint, KRA)

**Einschätzung: gut geeignete Maßnahme zur Abschätzung der Umweltwirkung**

**Maßnahme 8: Verbreitung von Informationen und Stärkung der Aufmerksamkeit auf die Abfall vermeidende Produktgestaltung**

**z. B. Preisträger des Bundespreises Ecodesign**

- Darstellung konkreter Best-Practice-Beispiele
- Grundsätzlich liegen entsprechende Beschreibungen für die Produktgestaltung vor
- Dadurch könnten die vermiedenen Abfallmengen und daraus abgeleitete reduzierte Ressourcenbedarfe abgeleitet werden
- Mit ecoinvent-Daten und LCA-Berechnungen können diese Rohstoffmengen mit Umweltbewertungskategorien verknüpft werden (Material Footprint, Carbon Footprint, KRA)
- Allerdings ist es fraglich, ob es eine Kausalität zwischen Wettbewerb und der Umsetzung einer konkreten Produktgestaltung gibt. Diese Art von Maßnahmen haben ihren Sinn eher in der Frage der Marktdiffusion und Generierung von Aufmerksamkeit/kostenlosem Werbeeffekt

**Einschätzung: aufgrund der fehlenden Kausalität keine weitere Verfolgung**

**Maßnahme 12: Beratung von Betrieben durch öffentliche Einrichtungen mit Blick auf Potenziale zur Abfallvermeidung**

**z. B. EFA/PIUS/Netzwerk Ressourceneffizienz/VDI ZRE**

Darstellung konkreter Best-Practice Beispiele:

- Viele Beratungen haben eher Themen wie Energieeffizienz im Fokus, aber auch Best-Practice-Beispiele mit Schwerpunkt Abfallvermeidung lassen sich finden
- Beratung allein noch keine Umsetzung
- Insofern die Beratungen in konkrete Maßnahmen münden und in konkreten vermiedenen Abfallmengen dokumentiert sind, lassen sich daraus auch reduzierte Ressourcenbedarfe oder vermiedene THG-Emissionen ableiten
- Mit ecoinvent-Daten und LCA-Berechnungen können diese Rohstoffmengen mit Umweltbewertungskategorien verknüpft werden (Material Footprint, Carbon Footprint, KRA)

**Einschätzung: Maßnahme 12 und 15 werden integriert betrachtet, da es hier große inhaltliche Überschneidungen gibt**

**Maßnahme 15: Gründung, Fortführung und Vernetzung von bestehenden Programmen, die Unternehmen im Bereich Abfallvermeidung sensibilisieren und beraten**

**z. B. BMWi-Innovationsgutscheine (Programm go-effizient)**

Darstellung konkreter Best-Practice-Beispiele:

- Viele Beratungen haben eher Themen wie Energieeffizienz im Fokus, aber auch Best-Practice-Beispiele mit Schwerpunkt Abfallvermeidung lassen sich finden
- Beratung allein noch keine Umsetzung

- Insofern die Beratungen in konkreten Maßnahmen münden und in konkreten vermiedenen Abfallmengen dokumentiert sind, lassen sich daraus auch reduzierte Ressourcenbedarfe ableiten
- Mit ecoinvent-Daten und LCA-Berechnungen können diese Rohstoffmengen mit Umweltbewertungskategorien verknüpft werden (Material Footprint, Carbon Footprint, KRA)

**Einschätzung: Maßnahme 12 und 15 werden integriert betrachtet, da es hier große inhaltliche Überschneidungen gibt**

### **Maßnahme 16: Abfall vermeidende Kooperationen unter Industriebetrieben**

#### **z. B. Regionale Stoff- und Energievernetzung im Gewerbegebiet Henstedt-Ulzburg – Förderung durch die DBU**

Darstellung mittels konkreter Beispiele:

- Aufgrund der Fördermaßnahme gibt es dokumentierte Ergebnisse des durchgeführten Vorhabens
- Klärung, welche der im Projektverlauf entwickelten Vorschläge umgesetzt wurden
- Insofern diese Informationen vorliegen und in konkreten vermiedenen Abfallmengen dokumentiert sind, lassen sich daraus auch reduzierte Ressourcenbedarfe ableiten
- Mit ecoinvent-Daten und LCA-Berechnungen können diese Rohstoffmengen mit Umweltbewertungskategorien verknüpft werden (Material Footprint, Carbon Footprint, KRA)

**Einschätzung: gut geeignete Maßnahme zur Abschätzung der Umweltwirkung**

### **Maßnahme 17: Freiwillige Vereinbarung mit dem Einzelhandel und der Gastronomie zu Schulungsmaßnahmen mit Blick auf eine bedarfsgerechtere Belieferung der Geschäfte und Restaurants mit Lebensmitteln**

#### **z. B. Leitfaden Catering/Courtauld Commitment in UK**

- Leitfaden besteht aus verschiedenen Checklisten
- Unklar, wie häufig der Leitfaden zum Einsatz kommt und welche konkreten Einsparpotenziale dadurch erzielt werden können
- Die Wirkungen der Courtauld Commitments sind dokumentiert (z. B. in UBA-Texte 85/2016, S. 133ff.)
- Mit dem gleichen Vorgehen wie bei Maßnahme 2 könnte so die Umweltwirkung der Ergebnisse der Courtauld Commitments abgeschätzt werden
- Ggf. könnte abgeschätzt werden, was dies für Deutschland bedeuten würde, wenn ähnliche Vereinbarungen auch in Deutschland geschlossen werden könnten und ähnliche Ergebnisse nach sich ziehen

**Einschätzung: da noch keine konkreten Daten für Deutschland vorliegen, kann diese Maßnahme noch nicht bewertet werden**

### **Maßnahme 18: Vereinbarungen zwischen Industrie/Handel und staatlichen Stellen zur Abfallvermeidung**

#### **z. B. freiwillige Abschaffung von Kunststofftragetaschen**

- Es wäre zu klären, ob es eine 1:1-Substitution von (Einweg-)Kunststofftragetaschen durch (Einweg-)Papiertüten gibt oder ein verstärkter Trend zu Mehrwegbeuteln/Körben festzustellen ist
- Ist die generelle Nachfrage nach Tüten durch die Abschaffung von Kunststofftragetaschen zurückgegangen?

- Welche ökobilanzielle Wirkung haben diese Auswirkungen bezogen auf den Material Footprint, Carbon Footprint, KRA?

**Einschätzung: gut geeignete Maßnahme zur Abschätzung der Umweltwirkung**

**Maßnahme 21: Förderung Abfall vermeidender Produktdienstleistungssysteme**

**z. B. Kommunale Verleihangebote/Kommunale Förderung von Carsharing**

- Identifizierung von Kommunen mit entsprechenden Leihangeboten (z. B. Werkzeuge)
- Annahmen über die Substitutionswirkung (Anzahl Verleihung insgesamt, Anteil der Mehrfachausleihe durch Kundinnen und Kunden)
- Kommunale Förderung von Carsharing-Angeboten (z. B. durch die Bereitstellung von speziellen Parkplätzen) wäre auch denkbar
- Allerdings einige methodische Schwierigkeiten: Wirkung müsste abgeschätzt werden im Vergleich einer Kommune mit und einer ohne Förderung
- Allerdings wären zu viele weitere Faktoren zu beachten, die die Nutzung von Carsharing beeinflussen, sodass der Anteil der kommunalen Förderung schwer zu beziffern wäre

**Einschätzung: kommunale Leihangebote als Beispiel verwenden, z. B. der Berliner Stadtreinigung. In der Bewertung der kommunalen Förderung von Carsharing sollte zumindest auf die aktuelle gesetzliche Lage hingewiesen werden**

**Maßnahme 22: Förderung von Abfallentsorgungsstrukturen und –systemen, die die Abfallvermeidung fördern**

**z. B. gewichts- bzw. volumenabhängige Müllgebühren**

- Identifizierung von Kommunen mit entsprechenden Entsorgungsstrukturen
- Möglichst mit einer Umstellung der Gebührenstruktur in der nahen Vergangenheit
- Vergleich der anfallenden Abfallmengen vor und nach der Umstellung der Gebührenstruktur
- Mit ecoinvent-Daten und LCA-Berechnungen können auch Entsorgungsprozesse mit Umweltbewertungskategorien verknüpft werden (Material Footprint, Carbon Footprint, KRA)

**Einschätzung: bei entsprechender Identifizierung geeigneter Kommunen gut geeignet. Dabei soll sich stärker auf Industrieabfälle fokussiert werden, da dort eine stärkere Korrelation vermutet werden kann. Entsprechende Nachfragen beim VKS sind zugesagt**

**Maßnahme 25: Praktische Einführung und Umsetzung von nachhaltigen, ressourcenschonenden Abfallkonzepten an Schulen**

**z. B. Projekt 50:50**

- Großteil der 50:50-Projekte fokussiert sich auf die Einsparung von Energie
- Aber Grundidee ist ebenso geeignet zur Reduzierung der Abfallmengen in Schulen
- Identifizierung entsprechender Best-Practice-Beispiele
- Mit ecoinvent-Daten und LCA-Berechnungen können auch Entsorgungsprozesse mit Umweltbewertungskategorien verknüpft werden (Material Footprint, Carbon Footprint, KRA)

**Einschätzung: bei entsprechender Identifizierung geeigneter Projekte gut geeignet**

**Maßnahme 29: Berücksichtigung abfallvermeidender Aspekte bei der öffentlichen Beschaffung**

**z. B. Kompetenzstelle für Nachhaltige Beschaffung**

- Abfallvermeidende Aspekte der nachhaltigen Beschaffung sind eher noch in der Konzeptionsphase bzw. werden noch auf der Ebene von Expertenrunden diskutiert

- Von daher wären eher hypothetische Abschätzungen von möglichen Maßnahmen wie z. B. einer Festlegung längerer Laufzeiten von IT-Geräten und der Bevorzugung von Technikanbietern, die Geräte getrennt von Ladegeräten verkaufen, möglich.
- Über entsprechende Dateien (derzeitige Mengen der öffentlichen Beschaffung) und Annahmen könnten potenziell vermiedene Abfallmengen hochgerechnet werden
- Mit ecoinvent-Daten und LCA-Berechnungen können auch Entsorgungsprozesse mit Umweltbewertungskategorien verknüpft werden (Material Footprint, Carbon Footprint, KRA)

**Einschätzung: keine Weiterverfolgung, da eher hypothetische Ergebnisse**

### **Maßnahme 30: Förderung der Wiederverwendung oder Mehrfachnutzung von Produkten (Gebrauchtwaren)**

#### **z. B. Plattformen der örE wie z. B. Gebrauchtwarenhäuser**

- Über Informationen der örE können konkrete Beispiele benannt werden und die aktuelle Vermeidung von Abfall festgestellt werden
- Unklar ist bei dieser Weiternutzung allerdings der konkrete Substitutionseffekt für Neuwaren
- Es müsste versucht werden abzuschätzen, ob z. B. der gebrauchte Kühlschrank den Kauf eines neuen Kühlschranks ersetzt oder zusätzlich z. B. für das Gartenhäuschen angeschafft wird. Bei letzterem würde kein Abfall vermieden, sondern nur in die Zukunft verschoben werden
- Weiterhin ist bei der Abschätzung der Umweltwirkung zu beachten, dass die längere Nutzung von Gebrauchtwaren zwar ggf. Abfälle zunächst vermeidet, ältere (Elektro-)Geräte aber häufig eine schlechtere Energieeffizienz haben

**Einschätzung: grundsätzlich geeignet die Umweltauswirkung abzuschätzen. Inhaltlich interessant, da ggf. mögliche Zielkonflikte aufgezeigt werden können**

### **Maßnahme 31: Unterstützung von Reparaturnetzwerken**

#### **z. B. ReUse-Einrichtungen**

- Über Informationen aus verschiedenen Projekten können konkrete Beispiele benannt werden und die aktuelle Vermeidung von Abfall festgestellt werden
- Unklar ist bei dieser Weiternutzung allerdings der konkrete Substitutionseffekt für Neuwaren
- Es müsste versucht werden abzuschätzen, ob z. B. reparierte Güter neue Güter ersetzen oder zusätzlich angeschafft werden. Bei letzterem würde kein Abfall vermieden, sondern nur in die Zukunft verschoben werden
- Weiterhin ist bei der Abschätzung der Umweltwirkung zu beachten, dass die längere Nutzung von reparierten Gütern zwar ggf. Abfälle zunächst vermeidet, ältere (Elektro-)Geräte aber häufig eine schlechtere Energieeffizienz haben

**Einschätzung: grundsätzlich geeignet die Umweltauswirkung abzuschätzen. Inhaltlich interessant, da ggf. mögliche Zielkonflikte aufgezeigt werden können**

### **Maßnahme 33: Abfall vermeidende Gestaltung von Veranstaltungen in öffentlichen Einrichtungen (Mehrweg statt Einweg)**

#### **z. B. verschiedene Veranstaltungen in der Bundesrepublik (z. B. Oktoberfest, Sport)**

- Häufig wird die Menge an gespartem Einweggeschirr dokumentiert
- Es gibt entsprechende Berechnungen, die den Mehraufwand für dickeren Kunststoff für Mehrwegsysteme und zusätzlichen Aufwand für Logistik und Spülung von Mehrwegsystemen dem Einspareffekt gegenüberstellen (z. B. Leitfaden zur Erstellung kommunaler Abfallvermeidungskonzepte)

- Ggf. können die Mengen einzelner dokumentierter Veranstaltungen auf ganz Deutschland hochgerechnet werden
- Recherche zur Anzahl ähnlicher Veranstaltungen in Deutschland mit entsprechenden Angaben zu anfallenden Mengen an Einweggeschirr

**Einschätzung: gut geeignete Maßnahme zur Abschätzung der Umweltwirkung**

### 3.1.1 Endgültige Auswahl und methodisches Vorgehen

Ausgehend von diesen Vorüberlegungen und weiteren Recherchen wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber folgende 10 Maßnahmen ausgewählt, für die hinreichende Konkretisierungen der Maßnahmen identifiziert und gleichzeitig Angaben über die Einsparpotenziale von Abfällen abgeleitet werden konnten.

- ▶ Maßnahme 2: Akteurskooperationen: am Beispiel der Aktion „Restlos genießen“, bei der es um Lebensmittelabfälle im Bereich der Gastronomie geht
- ▶ Maßnahme 5: Förderprogramme und -maßnahmen zur Umsetzung abfallvermeidender Konzepte und Technologien: am Beispiel von konkreten Maßnahmen des Umweltinnovationsprogramms
- ▶ Maßnahme 7: Identifizierung produktspezifischer Anforderungen an eine abfallvermeidende Produktgestaltung im Rahmen von Durchführungsmaßnahmen der EU-Ökodesign-Richtlinie: am Beispiel der geplanten Pflicht zur Kompatibilität von Handy-Ladegeräten
- ▶ Maßnahme 12+15 zusammen: Gründung, Fortführung und Vernetzung bestehender Programme, die Unternehmen im Bereich AV sensibilisieren und beraten: am Beispiel von einzelnen Case Studies des Programms „go-effizient“
- ▶ Maßnahme 18: Vereinbarungen zwischen Industrie/Handel und staatlichen Stellen zur AV: am Beispiel der Vereinbarung zur Reduzierung von Einweg-Kunststofftüten im Handel
- ▶ Maßnahme 21: Förderung abfallvermeidender Produktdienstleistungssysteme: am Beispiel von kommunalen Verleihangeboten/kommunale Förderung von Carsharing
- ▶ Maßnahme 22: Förderung von Abfallentsorgungsstrukturen und -systemen, die die AV fördern, z. B. gewichts- und volumenabhängige Müllgebühren
- ▶ Maßnahme 30: Förderung der Wiederverwendung oder Mehrfachnutzung von Produkten, z. B. Plattformen der örE, wie z. B. Gebrauchtwarenhäuser
- ▶ Maßnahme 31: Unterstützung von Reparaturnetzwerken, z. B. Re-Use-Einrichtungen
- ▶ Maßnahme 33: Abfallvermeidende Gestaltung von Veranstaltungen in öffentlichen Einrichtungen, Mehrweg statt Einweg

Die konkreten Maßnahmen sind in ihrer Art, ihren eingesetzten Instrumenten und auch den eingesparten Abfallströmen sehr unterschiedlich, sodass keine einheitliche Vorgehensweise bei der Bewertung der Umwelteffekte sinnvoll ist. Bei einigen Maßnahmen führen freiwillige Vereinbarungen oder gesetzliche Neuregelungen zu eingesparten Abfallströmen, bei denen keine direkten Investitionen identifiziert werden können. Andere Maßnahmen sind zum Teil mit

größeren Investitionen verbunden, die sowohl einen monetären als auch stofflichen Aufwand darstellen. Während die Investitionskosten z. B. aus den einzelnen Fallstudien des Umweltinnovationsprogramms bekannt sind, können die Materialaufwendungen der Investitionen aus den vorhandenen Informationen jedoch nicht abgeleitet werden und damit auch nicht den eingesparten Abfallströmen gegenübergestellt werden.

Bei Ökobilanzierungen sind die Systemgrenzen der Untersuchung mitunter entscheidend und beeinflussen die Ergebnisse der untersuchten Alternativen zum Teil erheblich. Für die Bewertung der Umwelteffekte der verschiedenen Maßnahmen des AVP wird jedoch keine vollständige Ökobilanzierung vorgenommen, sondern ein koeffizientenbasierter Ansatz gewählt, mit dem der Material Footprint bzw. Carbon Footprint einer konkreten Umsetzung der ausgewählten Maßnahmen abgeschätzt werden kann. Daher werden in der Bewertung der Umwelteffekte eher enge Systemgrenzen definiert, die z. B. bei Maßnahme 2 (Akteurskooperationen) lediglich den stofflichen Aufwand für die Transportboxen aus beschichtetem Kraftpapier oder EPS-Kunststoff den eingesparten Lebensmittelabfällen gegenüberstellen. Bei einer vollständigen Ökobilanz würden die Systemgrenzen weiter definiert werden und z. B. die Substitutionswirkung der mitgenommenen Essensreste, inklusive des Energieaufwandes für ein erneutes Aufwärmen, einer alternativen Zubereitung von Mahlzeiten zu Hause, mit den daraus abgeleiteten substituierten Nahrungsmitteln und der eingesparten Energie der Zubereitung, verglichen.

Nicht alle Fallbeispiele für die untersuchten Maßnahmen des AVP sind auf bestimmte Branchen, Abfallströme oder Materialfraktionen fokussiert, sondern sind wie beim Beispiel für Maßnahme 5 (Förderprogramme und -maßnahmen zur Umsetzung abfallvermeidender Konzepte und Technologie) breiter aufgestellt. Dabei adressieren sie unterschiedlichste (Investitions-) Projekte, bei denen sowohl der (finanzielle) Aufwand bzw. die monetäre Förderung sehr unterschiedlich sind, als auch sehr unterschiedliche Abfallströme und -mengen eingespart werden können. Daher ist z. B. die ökologische Bewertung der Maßnahme 5 am Beispiel des Umweltinnovationsprogrammes nicht ohne weiteres möglich, da die Ergebnisse stark von den konkreten gewählten Fallbeispielen/Investitionsmaßnahmen abhängig sind. In solchen Fällen wird eine Spannweite der ökologischen Wirkung aufgezeigt, die sich aus verschiedenen konkret geförderten Maßnahmen zur Reduzierung der Abfallmenge ergeben.

Für die Mehrzahl der untersuchten Maßnahmen konnten konkrete Mengenangaben eingesparter Abfälle recherchiert werden. Dies können direkte Rohstoffe wie z. B. Kupfer oder Kalkstein sein, oder aber Abfallkategorien, wie Elektronikschrott, der aus Produkten besteht, die sich aus unterschiedlichen Materialien zusammensetzen. In diesem Fall muss zunächst eine Sachbilanz der eingesparten Produkte recherchiert werden, um so die enthaltenen Rohstoffe mit Material Footprint bzw. Carbon Footprint-Koeffizienten verknüpfen zu können. So wird Maßnahme 7 (Identifizierung produktspezifischer Anforderungen an eine abfallvermeidende Produktgestaltung im Rahmen von Durchführungsmaßnahmen der EU-Ökodesign-Richtlinie) anhand der Pflicht zur Kompatibilität der Handy-Ladegeräte untersucht. Als konkrete Information liegt jedoch lediglich eine Abschätzung der dadurch vermiedenen Ladegeräte im Elektronikschrott vor. Vor einer Bewertung der Umweltwirkung dieser Maßnahme anhand des Material Footprint oder Carbon Footprint ist daher zunächst eine Erstellung einer Sachbilanz notwendig, mit der die enthaltenen Mengen Kupfer, Polyethylen oder Stahl in einem typischen Handyladegerät ermittelt werden können. Für jeden einzelnen Rohstoff werden anschließend die Koeffizienten für die Berechnung des Material bzw. Carbon Footprint ermittelt, der angibt, welche Menge an Rohstoffen notwendig war bzw. welche Menge an THG-Emissionen bei der Herstellung einer Einheit Kupfer, Polyethylen oder Stahl entstanden. Für die Verknüpfung der beiden Footprint-Koeffizienten werden entsprechende Prozessdaten aus ecoinvent verwendet.

Bei einzelnen Maßnahmen wurden jedoch keine vollständigen Sachbilanzen erstellt, sondern lediglich die Hauptmaterialien in die Abschätzung einbezogen (Maßnahme 18) oder es fanden sich nur vereinfachte Materialzusammensetzungen (Maßnahme 31).

Zusätzlich mussten für einzelne Maßnahmen Nutzungsintervalle oder Substitutionsverhältnisse festgelegt werden, um die tatsächlich eingesparten Rohstoffmengen oder vermiedenen THG-Emissionen ermitteln zu können. Dabei wird so weit wie möglich auf externe Informationen zurückgegriffen. Wenn solche Informationen nicht vorliegen, werden die vom Projektteam getroffenen Annahmen klar benannt. Dies betrifft z. B. das Verhältnis, wie viele Einwegtaschen aus Kunststoff durch Mehrwegtaschen ersetzt werden, zu welchen Anteilen dies durch Kunststoffmehrweg-, Papier- oder Baumwolltaschen geschieht, wie häufig diese genutzt werden und welcher Anteil nur durch Einwegpapiertüten ersetzt wird.

### **3.1.2 Darstellung der konkreten Maßnahmen und der dadurch eingesparten Abfallmengen**

#### **3.1.2.1 Maßnahme 2: Akteurskooperationen, Konkretisierung: Reduzierung von Lebensmittelabfällen am Außerhausverzehr durch die Aktion „Restlos genießen“**

##### **Hintergrund**

Jedes Jahr werden rund 11 Mio. t Lebensmittel nicht verbraucht und fallen als Abfall an. Etwa 1,9 Mio. t dieser Lebensmittelabfälle entstehen bei Großverbraucherinnen und -verbrauchern wie Restaurants, Kantinen, Krankenhäusern oder Schulspeisung. Von dieser Menge entfällt wiederum fast eine Mio. t auf den Restaurantbereich (926.000 t) (Kranert et al. 2012). Die Aktion „Restlos genießen“ möchte Restaurants dazu bewegen, ihren Gästen aktiv Boxen für die Mitnahme ihrer Speisereste anzubieten, um somit die Lebensmittelabfälle durch Tellerreste zu reduzieren. „Restlos genießen“ ist eine Gemeinschaftsaktion von Greentable (Plattform für nachhaltige Gastronomieangebote) und der Initiative „Zu gut für die Tonne!“ des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft. Entsprechende Boxen können im Handel oder online erworben werden. Eine Box fasst 1.350 ml Inhalt, besteht aus FSC-zertifiziertem Kraftpapier und einer Beschichtung auf Wasserbasis. Sie ist recyclingfähig, zu 100 % biologisch abbaubar und kann in einer industriellen Kompostieranlage entsorgt werden.

Einer aktuellen Umfrage vom Emnid zufolge würden rund 52 % der Deutschen zumindest manchmal übriggebliebene Speisen zum Mitnehmen einpacken lassen. Rund 25 % der Befragten gaben an, jedes Mal ihre Speisereste mitzunehmen und 54 % der Befragten würden Speisen mitnehmen, wenn es aktiv von den Restaurants angeboten werden würde (EUWID 38/2017).

Allerdings muss die Menge an Speiseresten im Restaurantbereich noch weiter eingegrenzt werden, da Reste bei der Zubereitung (sogenannte Topfverluste), Buffetreste oder nicht verbrauchte Lagerbestände nicht Teil der Lebensmittelabfälle sind, die durch Mitnahme in Transportboxen eingespart werden können. Während Hrad et al. (2016) für Österreich den Anteil der Tellerreste an den vermeidbaren Lebensmittelabfallaufkommen im Gastronomiebereich auf 33 % schätzen, kommen Kranert et al. (2012) in den untersuchten Restaurant-Fallstudien auf einen Anteil von rund 12–15 % der Portionsgrößen. Eine Portion hat dabei ein Gewicht von 400–500 g, wodurch der durchschnittliche Tellerrest pro Portion zwischen 50–60 g beträgt.

Um die Menge an Tellerresten anhand der Portionsgröße mit der Bereitschaft zur Mitnahme dieser Reste zu verbinden, ist schließlich noch die Angabe über die Anzahl der jährlichen Restaurantbesuche pro Jahr zu ermitteln. Laut Statista ging jede/r Deutsche im Jahr 2010 136 Mal in ein Restaurant. Dies wären 2,6 Restaurantbesuche pro Woche, also fast jeden zweiten Tag. Daher wird vermutet, dass in diesen Zahlen sowohl Geschäftsessen als auch Mittagspausen

für Beschäftigte ohne Betriebskantinen enthalten sind. Beides sind Anlässe, bei denen angenommen wird, dass die Mitnahme von Essensresten seltener vorkommt. Laut der Emnid-Umfrage „Das isst Deutschland“ (2013) gaben 37 % der Befragten an, ein- bis zweimal im Monat essen zu gehen. 12 % gaben an, dies bis zu dreimal pro Woche zu tun. Wenn den 63 % der Befragten, die weniger als einmal im Monat in ein Restaurant gehen, unterstellt wird, dass sie zumindest einmal pro Quartal essen gehen<sup>62</sup>, errechnen sich rund 20 Restaurantbesuche pro Kopf und Jahr.<sup>63</sup>

Unter diesen Annahmen (1,6 Mrd. Portionen und 50-60 g Tellerreste pro Portion) ergibt sich eine jährliche Menge an Tellerresten von 80.000 t–96.000 t. Dies ist deutlich weniger als die Menge, die sich aus der Abschätzung ergibt, wenn der Anteil der Tellerreste in Österreich von 33 % (Hrad et al. 2016) auf die Gesamtmenge von Lebensmittelabfällen im Restaurantbereich von 926.000 t (Kranert et al. 2012) angewandt wird (ergäbe 305.580 t). Der Grund wird in der Nichtberücksichtigung von Restaurantbesuchen von Touristinnen und Touristen sowie von Geschäftsessen und betrieblichen Mittagspausen außer Haus in den angenommenen 20 Restaurantbesuchen pro Jahr vermutet. Zwar fallen dort ebenfalls Tellerreste an, diese werden jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit in solchen Situationen seltener mitgenommen als bei privaten Restaurantbesuchen der einheimischen Bevölkerung. Zum einen ist die soziale Hemmschwelle höher, sich bei einem Geschäftsessen Reste einpacken zu lassen, zum anderen dürfte es viele Berufstätige abschrecken, ihre nicht verspeisten Essensreste noch einen halben Tag am Arbeitsplatz zu deponieren, ggf. noch ohne Kühlmöglichkeit. Touristinnen und Touristen werden ebenfalls keine Speisereste in ihr Hotel mitnehmen. Selbst wenn die Anzahl der Full-Service-Restaurants für 2010 aus Kranert et al. (2012) als Grundlage genutzt wird, erhöht sich die Menge an Tellerresten, die potenziell mitgenommen werden können, lediglich auf 105.000 t–26.000 t.

Die Kooperationsaktion „Restlos genießen“ möchte erreichen, dass Restaurants ihren Gästen aktiv anbieten, ihre Tellerreste mitzunehmen. Wie oben beschrieben, wären dazu 54 % der Menschen bereit, wenn ihnen dies aktiv angeboten wird. Unter diesen Annahmen ließe sich das Einsparpotenzial bei Lebensmittelabfällen durch die Aktion „Restlos genießen“ bei rund 54 % der anfallenden Tellerreste von 80.000 t–126.000 t pro Jahr verorten.

### **Annahmen zur Sachbilanz**

Um die Mengen an Lebensmittelabfällen mit Hilfe von Ökobilanzen ökologisch zu bewerten, müssen die Tellerreste in landwirtschaftliche Zutaten umgewandelt werden. Theoretisch könnte die Verteilung der Lebensmittelabfälle der privaten Haushalte nach Produktgruppen auf die Mengen an Tellerreste übertragen werden<sup>64</sup>, und so die Mengen weiter in konkrete Produktgruppen und anschließend noch weiter in typische Vertreter je Produktgruppe unterteilt werden. So würden 6,3 % der Tellerreste als Fleisch und Fischwaren identifiziert werden und dabei wiederum Annahmen über den Anteil von Schweinefleisch oder Hühnerfleisch getroffen werden müssen. Im Ergebnis stände eine Aufteilung der Tellerreste pro Portion nach Lebensmittelkategorien, die entweder unverarbeitete Produkte wie Kartoffeln und Äpfel enthält oder schon verarbeitete Lebensmittel der ersten Verarbeitungsstufe wie Milch

<sup>62</sup> Eine Gewichtung über das Alter, sowohl was die Anzahl der Besuche als auch der Portionsgrößen wird nicht vorgenommen.

<sup>63</sup> Eigene Annahme auf Basis der oben genannten Befragungsergebnisse: 63 % der Bevölkerung gehen 4-mal im Jahr Essen, 25 % der Bevölkerung gehen 1,5-mal im Monat essen, 12 % der Bevölkerung gehen 2-mal die Woche essen. Zusammen ergibt dies bei einer Bevölkerung von 82,2 Mio. Menschen eine Gesamtanzahl an Restaurantbesuchen von 1,6 Mrd. pro Jahr. Diese Zahl liegt im Bereich der Abschätzung aus Kranert et al. (2012), die von den 11,34 Mrd. Außer-Haus-Besuchen insgesamt rund 2,1 Mrd. im Full-Service-Bereich verortet.

<sup>64</sup> Dies wäre vermutlich inhaltlich nicht korrekt, da dadurch der Anteil der Backwaren und Obst überschätzt wird, die eher wenig der Bestandteil von Tellerresten sein dürften.

oder Butter. Allerdings ist dieser Ansatz sehr stark geprägt von Annahmen, die bestimmte Produktgruppen überschätzt (siehe Fußnote 66) oder unterschätzt.

Daher wurde in dieser Bewertung auf andere Daten zurückgegriffen. Das Wuppertal Institut hat im Rahmen des BMBF-Projekt „NAHGAST“<sup>65</sup> zusammen mit Praxispartner (welche allerdings eher Catering-Unternehmen bzw. Mensen und weniger Restaurants waren) u. a. Rezepte mit Zutatenlisten erarbeitet. In diesem Projekt wurden für diese Rezepte der Material Footprint<sup>66</sup> bzw. Carbon Footprints ermittelt. Insgesamt handelt es sich um 100 Rezepte, die in 11 verschiedenen Kategorien (Eintöpfe, Nudelgerichte, Lasagne, Gulasch, Geflügel, Kartoffelgerichte, Schnitzel, Fischgerichte, vegetarische Pfannengerichte, Bratwurst mit Beilagen und Milchreis) unterteilt werden können. Die Kategorien wurden - so weit möglich - noch einmal nach vegetarischen Gerichten und solchen mit tierischen Zutaten unterschieden. Dabei werden Gerichte mit einem Anteil von unter 10 % tierischem Anteil den vegetarischen Gerichten zugeordnet. Für alle Gerichte waren (unterschiedliche) Portionsgrößen angegeben, sodass die Footprint-Indikatoren noch auf eine Portionsgröße von 1 g normiert werden mussten. Anschließend wurde für alle Rezepte einer Kategorie der Medianwert der Footprint-Indikatoren gebildet und aus diesen 17 Medianwerten wurde wiederum ein Median für alle Rezeptkategorien errechnet. Dieser Medianwert über alle in NAHGAST analysierten Rezepte kann als Durchschnittswert eines Material Footprint bzw. Carbon Footprint aller Restaurantessen angesehen werden und so mit der Menge an Tellerresten verknüpft werden.

Gegengerechnet werden muss der Aufwand für die Transportbox<sup>67</sup> aus beschichtetem Kraftpapier oder alternativ aus der Kunststoffsorte EPS. Für die Aktion „Restlos genießen“ werden die Resteboxen aus Kraftpapier verwendet, die ein Fassungsvermögen von 1.350 ml haben. Diese wiegen nach Herstellerangaben pro Box rund 40 g. Für EPS-Transportboxen, wie sie in vielen Imbiss-Geschäften verwendet werden, wird ein Gewicht von 15 g angegeben. Wir gehen davon aus, dass diese Transportboxen nur einmalig verwendet werden. Für mögliche Substitutionswirkungen im anschließenden Recyclingprozess der Transportbox bzw. Lebensmittelabfälle (Altpapier, Vergärung) werden keine Gutschriften verwendet und sie sind nicht Teil der Umweltbewertung.

Tabelle 11 zeigt die grundsätzlichen Informationen der Umweltbewertung von Maßnahme 2 an. In der ersten Spalte wird die Materialart angezeigt, die entweder durch die Maßnahme eingespart werden konnte, bzw. die Materialart, die notwendig war, um diese Maßnahmen umzusetzen. In diesem Fall Kraftpapier bzw. als Alternative eine Restebox aus EPS. Die zweite Spalte informiert über den ecoinvent-Prozess, der für die Berechnung der Footprint-Indikatoren verwendet wurde. Spalte 3 und 4 dokumentieren die jeweiligen Footprint-Koeffizienten und die Spalten 5 und 6 fassen schließlich das eigentliche Ergebnis der Umweltbewertung zusammen, bezogen auf die Menge, wie sie zuvor im Text jeweils dargestellt wurde.

<sup>65</sup> „Initiierung, Unterstützung und Verbreitung von Transformationsprozessen zum nachhaltigen Wirtschaften in der Außer-Haus-Gastronomie“ ([www.nahgast.de](http://www.nahgast.de))

<sup>66</sup> Der Material Footprint im NAHGAST-Projekt unterscheidet sich methodisch von Footprint-Indikatoren wie sie sonst üblicherweise verwendet werden. Das NAHGAST-Projekt nutzt die MIPS bzw. TMR-Perspektive, bei der die ungenutzte einheimische Extraktion wie auch der Importe berücksichtigt. In der Mehrzahl der Studien die einen Material Footprint berechnen werden allerdings eher in Rohstoff-Äquivalenten verwendet. Entsprechend wurde der Material Footprint in den anderen untersuchten Maßnahmen dieses Projekt auch mit den RME-Koeffizienten und nicht den TMR-Koeffizienten gerechnet

<sup>67</sup> Es gibt noch weitere Formen, wie z. B. feste, spülmaschineneignete Transportboxen aus PE oder PP.

**Tabelle 11: Übersicht über Koeffizienten und Ergebnis für Maßnahme 2, Reduzierung von Lebensmittelabfällen**

Material	Ecoinvent-Prozess	Material Footprint Koeffizient in t/t	Carbon Footprint Koeffizient in t/t	Material Footprint in t	Carbon Footprint in t CO <sub>2</sub> -Äquivalent
Speisezutaten	Daten aus NAHGAST-Projekt übernommen	5,361	1,437	294.828	79.013
Kraftpapier	market for folding boxboard/chip board   folding boxboard/chip board   APOS, U, GLO	4,674	1,533	- 77.118	- 25.299
EPS	market for polystyrene, expandable   polystyrene, expandable   APOS, U, GLO	3,300	3,464	- 24.751	- 25.977
<b>Summe</b>				<b>192.958</b>	<b>27.737</b>

Quelle: Eigene Berechnung auf Daten von Ecoinvent, NAHGAST 2018 sowie Kranert et al. 2012.

### Fazit

Aus Tabelle 11 ist ersichtlich, dass eine Aktivierung des Einsparpotenzials an der Vermeidung von Speiseresten in der Gastronomie sowohl große Mengen an Rohstoffen als auch an THG-Emissionen einsparen könnte. In die Berechnung flossen die Annahmen ein, dass die Tellerreste zu je 50 % in Resteboxen aus Kraftpapier und 50 % aus EPS mitgenommen werden. Aus den Koeffizienten kann wiederum entnommen werden, dass Transportboxen aus EPS mit Blick auf den Material Footprint vorteilhafter sind, wohingegen Transportboxen aus Kraftpapier einen deutlichen Vorteil bei der Vermeidung von THG-Emissionen haben.

### 3.1.2.2 Maßnahme 5: Förderprogramme und -maßnahmen zur Umsetzung abfallvermeidender Konzepte und Technologien am Beispiel des Umweltinnovationsprogrammes

#### Hintergrund

Das Umweltinnovationsprogramm (UIP) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit unterstützt seit 1979 Unternehmen bei innovativen großtechnischen Pilotvorhaben mit Umweltentlastungspotenzial. Die Idee hinter dem Projekt ist es, dass ökologisch und ökonomisch erfolgreiche Demonstrationsvorhaben anderen Unternehmen den entscheidenden Anreiz liefern, selbst umweltentlastende Technik einzusetzen oder eigene Prozesse unter Umweltschutzaspekten weiterzuentwickeln. Unternehmen können eine finanzielle Unterstützung für ihre Demonstrationsprojekte beantragen. Das UBA begutachtet diese Projektanträge und begleitet die Vorhaben inhaltlich. Die KfW prüft die Anträge administrativ und finanziell. Gefördert werden sowohl Maßnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz und Materialeinsparung als auch AV, aber auch Maßnahmen zur Luftreinhaltung, Lärmreduktion oder Klimaschutzmaßnahmen. Gefördert wird entweder durch

einen Zinszuschuss für ein Darlehen der KfW von bis zu 70 % der zuwendungsfähigen Ausgaben oder durch einen Investitionszuschuss von bis zu 30 % der zuwendungsfähigen Ausgaben.

Für die Umweltbewertung in diesem Projekt wurden fünf verschiedene Fördermaßnahmen mit dem Schwerpunkt auf AV ausgewählt und ausgewertet. Die Maßnahmen unterscheiden sich stark hinsichtlich ihres Charakters. Die Investitionssummen (und geförderten Anteile) unterscheiden sich ebenso stark wie die Mengen und Art der vermiedenen Abfälle und daraus abgeleiteten Rohstoffeinsparungen. Die verschiedenen Fördermaßnahmen sind daher nur schwer miteinander zu vergleichen bzw. zu normieren und sollen lediglich die Spannweite des Abfallvermeidungspotenzials der durch das Umweltinnovationsprogramm geförderten Maßnahmen aufzeigen.

Alle ausgewerteten konkreten Beispiele der Fördermaßnahmen zur AV sind konkrete Investitionsprojekte und somit mit Investitionen in neue Maschinen und Anlage verbunden, für die ebenfalls Rohstoffe und Energie zur Herstellung benötigt wurden. Über die Lebensdauer der neuen Maschinen und Anlagen hinweg müsste demzufolge die in diesem Zeitraum erzielten Materialeinsparungen gegengerechnet werden. Allerdings liegen keine Angaben über die rohstoffliche Zusammensetzung der neu angeschafften Maschinen und Anlagen vor.

#### **Bsp. 1: Errichtung einer innovativen und umweltfreundlichen Schälmaschine**

Laufzeit des Vorhabens:	10.6.2015 bis 15.12.2015
Fördernehmer:	Schmelzmetall Deutschland GmbH (SMDE)
Umsatz des Antragstellers SMDE (2015):	15.521.276 €
Zahl der Mitarbeiter:	69 (zum Zeitpunkt des Vorhabens)
Investitionssumme:	1.522.992,60 € (davon KfW-Förderung 456.733 €)
Gesamtinvestitionssumme für 3 Jahre:	2.081.711,90 €
Ersparnis:	458.334 €/Jahr
Amortisationszeit:	4,5 Jahre

#### **Beschreibung der Maßnahme** (Quelle: Schön 2016)

SMDE verkauft u. a. Rundstangen aus Kupfer-Legierungen, die als Formeinsätze in der Kunststoffindustrie, bei Fertigteilen in der Schweißtechnik und im allgemeinen Maschinenbau verwendet werden. Bisher konnten Rundstangen nur ab einer bestimmten Stärke und, in Abhängigkeit von der Stärke, nur bis zu einer bestimmten Länge geschmiedet werden. Kleinere geschmiedete Rundstangen mussten aus Größeren hergestellt werden, was einen zeit- und energieaufwändigen Prozess und den Verlust wertvoller Rohmaterialien bedeutete.

Die neue Schälmaschine ermöglicht es, aus einer geschmiedeten Platte gesägte Vierkantstangen mit bereits fast korrekten Abmaßen auf den exakten, runden Durchmesser zu bringen. Mit diesem Verfahren können Rohstoffverluste verringert werden. Das Schmieden einer ganzen Platte im Gegensatz zu einzelnen Rundstangen ermöglicht zudem das Einsparen von Energie. Durch eine Luft-Trockenkühlung werden die anfallenden Metallspäne nicht mehr durch Kühlschmiermittel verunreinigt und können, sortenrein getrennt, recycelt werden, was den Bedarf an knappen Legierungselementen reduziert.

#### **Stoffbilanz**

Den Berechnungen liegen folgende Daten aus der Testphase zugrunde:

Geschmiedete Platten: 8  
 Gesamtgewicht: ca. 10 t (inklusive weiterer Legierung)  
 Daraus geschälte Stangen unterschiedlicher Durchmesser: 249

**Tabelle 12: Rezyklierbare Legierungsbestandteile während der Testphase**

Legierung	Gesamtgewicht	Legierungsbestandteil	Anteil in kg
CCNB	2.961,60 kg	Kupfer	2.902,37
		Beryllium:	11,85
		Kobalt:	23,69
		Nickel:	23,69
CB2	819,80 kg	Kupfer	801,76
		Beryllium:	14,76
		Kobalt:	1,64
		Nickel:	1,64
CNB spez	285,20 kg	Kupfer	280,07
		Beryllium:	0,57
		Kobalt:	0,57
		Nickel:	3,99

Quelle: Schön 2016

**Tabelle 13: Hochrechnung der rezyklierbaren Legierungselemente**

Jahr	Legierungselement	Reduzierung des Bedarfs (kg)
2017	Kupfer	62.698
	Beryllium	458
	Kobalt	398
	Nickel	446

Quelle: Schön 2016

### Bsp. 2: Löschen eines lehmhaltigen Muschelkalk-Vorsiebmaterials durch Mischung mit Branntkalk und Absiebung

Laufzeit des Vorhabens:	16.10.2015 bis 31.05.2016
Fördernehmer:	MSW Mineralstoffwerke Südwest GmbH & Co. KG
Umsatz des Antragstellers:	ca. 7 bis 10 Mio. €/Jahr
Zahl der Mitarbeiter:	durchschnittlich 12
Projektpartner:	BHS-Sonthofen GmbH (Hersteller von Misch- und Zerkleinerungsmaschinen für unterschiedliche Anwendungen) Märker Kalk GmbH (Hersteller von gebrannten Kalken)
Investitionssumme:	839.000 € (davon Investitionszuschuss 150.000 €)
Amortisationszeit:	ca. 6 Jahre
Ersparnis:	116.624 €/Jahr
Eingesparte Rohstoffe:	130.000 t (ca. 25 %)/Jahr

#### Beschreibung der Maßnahme (Quelle: Fahrland/Kunkel 2016)

Am Standort Mönshheim sind im abgebauten Muschelkalkmaterial zu hohe Lehmanteile vorhanden, weshalb ein großer Anteil des abgebauten Muschelkalks bisher unverwertbar war. Durch die dosierte Zugabe von ca. 0,8 % Branntkalk kann das verunreinigte Vorsiebmaterial in einem Doppelwellenmischer abgelöscht werden. Die Lehmanteile lösen sich dadurch vom Gestein und liegen durch die Reaktion mit dem Branntkalk ausreichend trocken vor und können abgesiebt werden. Die Nutzung des Rohstoffes steigt durch den Branntkalkeinsatz im Aufbereitungsprozess von derzeit ca. 65 % auf über 90 % mit entsprechend geringerer Rückführmenge zur Verfüllung im Steinbruch. Eine Nutzung des verbleibenden Materials als Verfüllbaustoff ist denkbar.

#### Stoffbilanz

Durch den innovativen Prozess sank der Rohstoffeinsatz bezogen auf die normierte Jahresproduktionssumme von 364.356 t um rund 130.000 t, entsprechend ca. 25 %. Dabei wurde eine Reduzierung von knapp 30 % angenommen, bei einer Rohstoffeffizienz im bestehenden Prozess von 65 %, welche jedoch im Jahr 2015 aufgrund trockener Witterung bei rd. 70 % lag. Mit einer Rohstoffeffizienz von rd. 93 % in 2016 ergibt sich auf Grundlage der Erfahrungswerte aus der Vergangenheit mit 65 % Rohstoffeffizienz der berechnete Wert.

### Bsp. 3: Einführung einer innovativen Metallseparationsanlage mit fortschrittlichster induktiver Sensortechnik

Laufzeit des Vorhabens:	01.04.2015 bis 30.09.2015
Fördernehmer:	Eisenwerk Erla GmbH
Umsatz des Antragstellers:	Der erzielte Unternehmensumsatz lag im Geschäftsjahr 2015–2016 bei knapp 115 Mio. €.
Zahl der Mitarbeiter:	ca. 400 am Firmenstandort in Erla
Projektpartner:	Incodecs GmbH (Maschinenbauunternehmen)
Investitionssumme:	383.518,21 € (davon Investitionszuschuss 114.900 €)
Ersparnis:	227.203,30 €/Jahr
Betriebskosten:	44.548,47 €/Jahr (Instandsetzungspauschale ab dem 3. Jahr: 48.000 €/Jahr)
Abfallvermeidung:	81,14 t nickelhaltiger Metallrückstände

Ressourceneffizienz: 28,40 t reiner Nickel

**Beschreibung der Maßnahme** (Quelle: Kindel/Schöne 2016)

Im Rahmen des Projektes wurde der Einsatz einer innovative Metallseparationsanlage getestet. Die Metallseparationsanlage nutzt eine hochentwickelte induktive Sensorik, um den Altsand von nickelhaltigen Metallbestandteilen zu befreien.

Das Primärziel der Maßnahme war die deutliche Steigerung des Sortiergrades (+15 %) bei Metall-Sand-Gemischen des Typ 1 (primär Altsande mit verschiedene Fe-Metalllegierungen; ca. 15.000 t/Jahr) im Vergleich zu den herkömmlichen, manuellen Sortiermöglichkeiten. Dieses Ziel wurde mit einem durchschnittlichen Sortiergrad von 14 % erreicht.

Das Sekundärziel war eine sortenreine Sortierung von im Produktionsprozess anfallenden heterogenen Splitterschrotten (ca. 230 t/Jahr). Dies konnte aktuell noch nicht erreicht werden. Die Metallseparationsanlage erkennt und selektiert einzelne Metalle, jedoch ist die Sensorik überfordert bei der Mischung aus ca. 25 aktiven und relativ ähnlichen Werkstoffgruppen.

**Stoffbilanz**

Durch den Separationsvorgang der Anlage werden ca. 80 t nickelhaltiger Metallrückstände aus dem Altsand des Unternehmens gefiltert (nach dem Best-Case-Szenario lassen sich 120 t nickelhaltiger Metallrückstände aus dem Altsand filtern). Da die separierten D5S-Metallreste (35 % Nickelanteil) vom Unternehmen direkt wieder im Schmelzbetrieb verwendet werden können, spart das Unternehmen den Neukauf von 28 t (28,40) reinem Nickel pro Jahr.

**Bsp. 4: Einsatz einer Kompaktsortieranlage zur Metallausschleusung bei Schredderleichtfraktionen**

Laufzeit des Vorhabens:	02.09.2009 bis 15.10.2010
Fördernehmer:	LSH Lübecker Schrotthandel GmbH
Umsatz des Antragstellers:	k.A.
Zahl der Mitarbeiter:	24 (zu Projektbeginn)
Investitionssumme:	ca. 1.200.000 €
Zusätzliche Recyclemenge/vermiedener Abfall:	ca. 1440 t Nichteisenmetalle (ca. 40 % Aluminium, 40 % Edelstahl, 20 % sonstige Buntmetalle)
Weitere Rückgewinnungspotenziale:	Kupfer ist in der Feinfraktion <10mm zu rund 4 % enthalten. Silber finden sich Konzentrationen von rund 100 mg/kg (ppm). Gold und Palladium jeweils etwa 5 ppm. Das Mengenpotenzial an Silber beträgt hochgerechnet etwa 44 kg/Jahr.

**Beschreibung der Maßnahme** (Quelle: Tabel et al. 2011)

Die Lübecker Schrotthandel GmbH betreibt am Standort eine Schredderanlage, in der metallhaltige Abfälle bzw. Materialien, wie Restkarossen, Mischschrott und Haushaltsgroßgeräte, aufbereitet werden. Die angelieferte Ware wird aufbereitet zu so genannten Schredderschrott, der direkt an Stahlwerke geliefert wird. Die an den Eingangsmaterialien haftenden Verunreinigungen und nicht-eisenhaltigen Inhaltsstoffe werden als Schredderleichtfraktion separiert. Bisher wird

hauptsächlich Aluminium entfrachtet. Mit der neuen Kompaktsortieranlage sollen künftig nahezu sämtliche verwertbaren Restmetalle separiert werden. Neben der Schonung von Ressourcen durch die Wiederverwertung werden zusätzlich Abfallmengen reduziert, die bisher ohne stoffliche Nutzung der metallischen Anteile entsorgt werden müssen.

### Stoffbilanz

Ausgehend von einem Mengenanteil von 24.000 Mg/a Schredderleichtfraktion, der am Standort anfällt, wird aus dieser Fraktion ca. 1.440 Mg/a (6 Gew.-%) Metalle zurückgewonnen. Somit kann so eine Menge von jährlich etwa 1.440 t Nichteisenmetallen zusätzlich recycelt werden, die sich zu etwa 40 % aus Aluminium, 40 % aus Edelstahl und 20 % aus sonstigen Buntmetallen zusammensetzt.

In einem begleitenden Messprogramm wurden weitere Rückgewinnungspotenziale der Feinfraktion der Kompaktsortieranlage identifiziert. Kupfer ist in der Feinfraktion <10 mm zu rund 4 % enthalten. Für Edelmetalle finden sich in Konzentrationen von rund 100 mg/kg (ppm) bei Silber beziehungsweise jeweils etwa 5 ppm bei Gold und Palladium. Damit beträgt das Mengenpotenzial an Silber in dieser Fraktion hochgerechnet auf den Jahresanfall etwa 45 kg/Jahr.

### Bsp. 5: Steigerung der Materialeffizienz von Hartholz

Laufzeit des Vorhabens:	21.10.2014 bis 31.08.2015
Fördernehmer:	Albrecht Sattelmacher KG Hartholzsägewerk
Umsatz des Antragstellers:	k. A.
Zahl der Mitarbeiter:	k. A.
Investitionssumme:	458.287,37 € (davon Investitionszuschuss 134.520 €)
Gewinn:	53.116 €/Jahr
Amortisationszeit:	6,095 Jahre
Steigerung der Materialeffizienz bei besäumtem Schnittholz:	10,23 %/ 930 Festmeter (fm) Rundholz pro Jahr
Senkung des Rundholzbedarfes für die Produktion von besäumtem Schnittholz:	65,42 %/ 14.931 fm

### Beschreibung der Maßnahme (Quelle: Sattelmacher 2015)

Die Sattelmacher KG produziert besäumte und unbesäumte Ware, wie Landhausdielen, aus Eichen-, Buchen- und Eschenholz. Bisher wurden die Ware zum Teil besäumt und zum anderen Teil unbesäumt eingeschnitten und anschliessend getrocknet. Durch die Trocknung schrumpft das Holz und durch unterschiedlich starke Schrumpfung verzieht es sich, sodass die Bretter bisher mit Übermaß von üblicherweise bis 17 % eingeschnitten und nach der Trocknung durch Hobeln und Schleifen auf die gewünschte Standardgröße gebracht werden. Ziel Vorhabens war es, die besäumte Ware materialeffizienter herzustellen. Dies wurde durch eine innovative Verfahrenskombination von Holz Trocknung mit anschließender Besäumung erzielt, bei der eine Verminderung des Übermaßes beim Einschnitt erreicht werden konnte. Nach der Trocknung werden die unbesäumten Bretter ohne Übermaß auf die größtmögliche Standardgröße gesägt und sind dann verkaufsfertig. Indem das Übermaß fast vollständig vermieden wird, können rund 10 % des Schnittholzes (930 Festmeter/Jahr) eingespart werden.

### Stoffbilanz

Durch die Reduzierung des Breitenübermaßes konnte auf Basis der neuen Anlagenkapazität 651 cbm Schnittholz (10,23 %) eingespart werden. Zusätzlich konnte der Rundholzbedarf auf Basis der neuen Anlagenkapazität für besäumtes Schnittholz von 22.808 fm auf 7.877 fm und somit

um -14.931 fm gesenkt werden. Dies entspricht einer Senkung von 65,42 %, durch den Wegfall des unbesäumten Schnittholzes als Nebenprodukt. Ein Festmeter ist dabei, abhängig von der Holzsorte, rund 700 kg schwer.

**Annahmen zur Sachbilanz**

Die Unterschiedlichkeit der Vermeidungsmaßnahmen, sowohl hinsichtlich der vermiedenen Abfallmenge als auch der eingesparten Materialien, beeinflusst das Ergebnis der Umweltbewertung stark. Soweit möglich, wurden alle eingesparten Materialien bewertet und über den Material und Carbon Footprint für die gesamte Fördermaßnahme summiert. Die folgenden Tabellen geben eine Übersicht über die verwendeten ecoinvent-Prozesse, die zur Berechnung der Koeffizienten und Footprint-Indikatoren verwendet wurden.

**Tabelle 14: Übersicht über Koeffizienten und Ergebnis für Bsp 1: Errichtung einer innovativen und umweltfreundlichen Schälmaschine**

Material	Ecoinvent-Prozess	Material Footprint Koeffizient in t/t	Carbon Footprint Koeffizient in t/t	Material Footprint in t	Carbon Footprint in t CO <sub>2</sub> -Äquivalent
Beryllium	keine Prozessdaten				
Kobalt	cobalt production   cobalt   APOS, U, GLO	63,117	10,675	25,12	4,25
Nickel	market for nickel, 99.5 %   nickel, 99.5 %   APOS, U	116,069	11,254	52,77	23,09
Kupfer	market for copper, cathode   copper, cathode   APOS, U	184,448	7,898	11.565	495
<b>Summe</b>				<b>11.641</b>	<b>523</b>

Quelle: Eigenen Berechnung auf Grundlage von Ecoinvent-Daten und Schön (2016).

**Tabelle 15: Übersicht über Koeffizienten und Ergebnis für Bsp. 2: Löschen eines lehmhaltigen Muschelkalk-Vorsiebmaterials durch Mischung mit Branntkalk und Absiebung**

Material	Ecoinvent-Prozess	Material Footprint Koeffizient in t/t	Carbon Footprint Koeffizient in t/t	Material Footprint in t	Carbon Footprint in t CO <sub>2</sub> -Äquivalent
Branntkalk	market for quicklime, milled, packed   quicklime, milled, packed   APOS, U, GLO	1,964	1,228	1.768	1.105

Material	Ecoinvent-Prozess	Material Footprint Koeffizient in t/t	Carbon Footprint Koeffizient in t/t	Material Footprint in t	Carbon Footprint in t CO <sub>2</sub> -Äquivalent
Muschelkalk	limestone quarry operation   limestone, unprocessed   APOS, CH	1,001	0,002	130.161	284
<b>Summe</b>				<b>128.393</b>	<b>-822</b>

Quelle: Eigenen Berechnung auf Grundlage von Ecoinvent-Daten und Fahrland/Kunkel (2016).

**Tabelle 16: Übersicht über Koeffizienten und Ergebnis für Bsp. 3: Umweltinnovationsprogramm: Einführung einer innovativen Metallseparationsanlage mit fortschrittlichster induktiver Sensortechnik**

Material	Ecoinvent-Prozess	Material Footprint Koeffizient in t/t	Carbon Footprint Koeffizient in t/t	Material Footprint in t	Carbon Footprint in t CO <sub>2</sub> -Äquivalent
Nickel	market for nickel, 99.5 %   nickel, 99.5 %   APOS, U	116,069	11,254	3.296	320
Gusseisen	market for cast iron   cast iron   APOS, U	4,888	2,0887	258	110
<b>Summe</b>				<b>3.554</b>	<b>430</b>

Quelle: Eigenen Berechnung auf Grundlage von Ecoinvent-Daten und Kindel/Schöne (2016).

**Tabelle 17: Übersicht über Koeffizienten und Ergebnis für Bsp. 4: Einsatz einer Kompaktortieranlage zur Metallausschleusung bei Schredderleichtfraktionen**

Material	Ecoinvent-Prozess	Material Footprint Koeffizient in t/t	Carbon Footprint Koeffizient in t/t	Material Footprint in t	Carbon Footprint in t CO <sub>2</sub> -Äquivalent
Aluminium	market for aluminium, cast alloy   aluminium, cast alloy   APOS, U	7,489	5,834	4.314	3.360
Edelstahl	market for steel, chromium steel 18/8   steel, chromium steel 18/8   APOS, U	23,877	4,733	13.753	2.726
Buntmetalle	Zu unspezifisch				
<b>Summe</b>				<b>18.067</b>	<b>6.086</b>

Quelle: Eigenen Berechnung auf Grundlage von Ecoinvent-Daten und Tabel et al. (2011).

**Tabelle 18: Übersicht über Koeffizienten und Ergebnis für Bsp. 5: Steigerung der Materialeffizienz von Hartholz**

Material	Ecoinvent-Prozess	Material Footprint Koeffizient in kg/m <sup>3</sup>	Carbon Footprint Koeffizient in kg/m <sup>3</sup>	Material Footprint in t	Carbon Footprint in t CO <sub>2</sub> -Äquivalent
Hartholz	market for sawlog and veneer log, hardwood, measured as solid wood under bark   sawlog and veneer log, hardwood, measured as solid wood under bark   APOS, U	1143,363	24,655	27.314	589
<b>Summe</b>				<b>27.314</b>	<b>589</b>

Quelle: Eigenen Berechnung auf Grundlage von Ecoinvent-Daten und Sattelmacher (2015).

**Fazit**

Alle ausgewerteten Beispielfälle von geförderte Maßnahmen im Rahmen des Umweltinnovationsprogramms mit dem Fokus AV waren in der Lage, relevante Mengen an Material und damit verbundene Treibhausgasemissionen einzusparen. Lediglich in Beispiel 2 wurde aufgrund der Beimengung von Branntkalk, dessen Herstellung sehr energieintensiv und somit mit hohen THG-Emissionen verbunden ist, zwar knapp 130.000 t Material eingespart, allerdings ist der Carbon Footprint für diese Maßnahme negativ. Zu beachten ist weiterhin, dass Mengeneinsparungen sich auf jährliche Verbrauchszahlen der einzelnen Unternehmen beziehen und dass diese Berechnung nur die dokumentierten Materialarten betrifft. Nicht ausgewiesen sind weitere Umwelteffekte wie geringere Transportaufwendungen oder Veränderung des Energieverbrauchs durch die Umsetzung der Maßnahme. Weiterhin sind die Materialbedarfe (und damit verbundenen Material und Carbon Footprint) für die getätigte Investition (neue Maschinen) nicht bewertet.

### 3.1.2.3 Maßnahme 7: Identifizierung produktspezifischer Anforderungen an eine abfallvermeidende Produktgestaltung am Beispiel der Initiative für einheitliche Ladegeräte von Smartphones

#### Beschreibung der Maßnahme

2014 haben das Europäische Parlament und der Rat der Europäischen Union eine Richtlinie verabschiedet, die u. a. vorsieht, dass Funkanlagen, insbesondere auf dem Markt bereitgestellte Mobiltelefone, ab 2017 mit einem einheitlichen Ladegerät kompatibel sind. Dies soll zur Verringerung unnötigen Abfalls und zur Senkung von Kosten beigetragen (Europäisches Parlament 2014a). Das EU Parlament verspricht sich von dieser Maßnahme, dass bis zu 51.000 t Elektromüll durch den Wegfall überflüssiger Ladegeräte vermieden werden können (Europäisches Parlament 2014b). In der entsprechenden Mitteilung wird nicht ausgeführt, wie die Abschätzung von 51.000 t ermittelt wurde und welche Annahmen getroffen wurden. Es ist fraglich, dass die Verpflichtung zur Bereitstellung einheitlicher Ladegeräte allein einen Vermeidungseffekt hat, wenn nicht gleichzeitig der Kauf von Mobiltelefonen ohne Ladegeräte möglich ist. RPA (2014) berichten, dass in 2013 nur 0,05 % der in der EU-28 verkauften Smartphones ohne Ladegeräte verkauft wurde. Dieser Anteil wird sich auch in den letzten Jahren nicht erhöht haben. Es wäre daher notwendig, dass nicht nur die Ladegeräte einheitliche Stecker haben, sondern dass Mobiltelefone grundsätzlich ohne Ladegeräte verkauft werden und sich Kunden im Bedarfsfall einzelne Ladegeräte dazu kaufen können.

#### Annahmen zur Sachbilanz

Für diesen, heute noch hypothetischen, Fall soll die Materialeinsparung auf Basis der aktuellen Verkaufszahlen von Mobiltelefonen abgeschätzt werden. Da die Abdeckungsrate mit Mobiltelefonen in Deutschland schon sehr weit fortgeschritten ist und ein Großteil der Smartphone-Besitzer schon Ladegeräte mit Micro-USB-Stecker verwenden dürften, ist die Annahme, dass alle Mobiltelefone, die jährlich verkauft werden auch ohne Ladegeräte verkauft werden könnten, durchaus realistisch. Laut Bitkom (2017) wurden in 2016 24,2 Mio. Smartphones in Deutschland verkauft. Für die Sachbilanz eines typischen Ladegerätes verwenden wir die Daten aus Anders et al. (2014)<sup>68</sup>, die entsprechenden Daten für das Ladegeräte eines Huawei U8350 publiziert habe. Das Gewicht des Ladegerätes beträgt 56,3 g und besteht aus folgenden (Haupt)-Materialkomponenten:

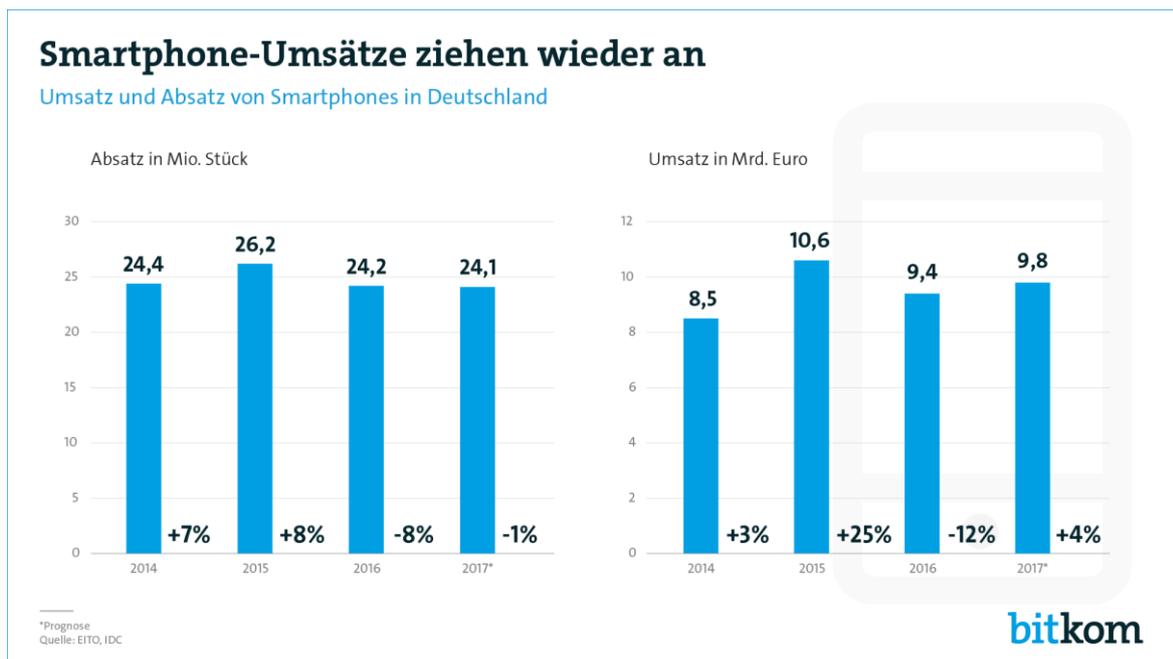
**Tabelle 19: Materialzusammensetzung eines Smartphone Ladegerätes**

Material	Eisen/ Stahl	Alumini- um	Kupfer	Silber	Gold	Kunst- stoffe	Palladi- um	Silikon
Menge in g	6,1	3,4	10,9	0,004	0,018	20,0	0,00006	0,0473

Quelle: Anders et al. 2014

<sup>68</sup> Die Angaben stimmen überein mit Daten die für die EU28 durch RPA (2014) ermittelt wurden und diese Daten dann anteilig auf die Verkaufszahlen des deutschen Marktes an den Gesamtverkäufen in der EU28 runterbricht.

Abbildung 11: Umsatz von Smartphones in Deutschland



Quelle: Bitkom 2017

Aus den Sachbilanzdaten, den entsprechenden ecoinvent-Prozessdaten für die einzelnen Materialkomponenten und der Gesamtverkaufszahl an Smartphones lassen sich der Material und Carbon Footprint ableiten, die jährlich mit den in Deutschland verkauften 24,2 Mio. Ladegeräten verbunden sind und die theoretisch vermieden werden könnten, wenn Smartphones getrennt von Ladegeräten verkauft werden würden.

Tabelle 20: Übersicht über Koeffizienten und Ergebnis Maßnahme 7, abfallvermeidenden Produktgestaltung

Material	Ecoinvent-Prozess	Material Footprint Koeffizient in t/t	Carbon Footprint Koeffizient in t/t	Material Footprint in t	Carbon Footprint in t CO <sub>2</sub> -Äquivalent
Eisen/Stahl	market for steel, low-alloyed   steel, low-alloyed   APOS, U	7,227	1,89	1.067	288
Aluminium	market for aluminium, cast alloy   aluminium, cast alloy   APOS, U	7,5	5,83	616	480
Kupfer	market for copper, cathode   copper, cathode   APOS, U	184	7,90	48.654	2.083

Material	Ecoinvent-Prozess	Material Footprint Koeffizient in t/t	Carbon Footprint Koeffizient in t/t	Material Footprint in t	Carbon Footprint in t CO <sub>2</sub> -Äquivalent
Silber	market for silver   silver   APOS, U	6336	400	613	38,78
Gold	market for gold   gold   APOS, U	836.302	16.185	364.293	7.050
Kunststoff (PVC)	market for polyvinylchloride, suspension polymerised   polyvinylchloride, suspension polymerised   APOS, U	1,99	1,99	966	963
Palladium	market for palladium   palladium   APOS, U	50.470	7.704	73,28	11,19
Silikon	silicone product production   silicone product   Europe	3,27	2,82	3,75	3,23
<b>Summe</b>				<b>416.362</b>	<b>11.011</b>

Quelle: Eigenen Berechnung auf Grundlage von Ecoinvent-Daten und Anders et al. 2014.

### Fazit

Obwohl die direkte Materialeinsparung durch den getrennten Verkauf von Ladegerät und Smartphone lediglich 980 t entspräche (56,3g mal 24,2 Mio. Smartphones), ist aufgrund des darin enthaltenen Gold, Kupfer und Palladiums der Material Footprint ausgesprochen hoch. Eine Vermeidung der Produktion unnötiger Ladegeräte würde somit zu einer Reduzierung des Material Footprint von fast über 400.000 t führen. Die Umweltentlastung, die mit dieser Reduzierung einhergeht, würde vor allem in den Abbauländern von Kupfer und Gold stattfinden. Zusätzlich können durch die Umsetzung dieser Maßnahmen rund 11.230 t an THG-Emissionen eingespart werden.

#### 3.1.2.4 Maßnahme 15: Gründung, Fortführung und Vernetzung von bestehenden Programmen, die Unternehmen im Bereich Abfallvermeidung sensibilisieren und beraten, am Beispiel des Programms go-effizient

##### Hintergrund

Das Förderprogramm „go-effizient“ war ein Förderprogramm des BMWi zur Unterstützung von KMU zur Steigerung ihrer Rohstoff- und Materialeffizienz. Gefördert wurden anteilig die Kosten für eine externe Beratung. Das Programm „go-effizient“ ging wiederum aus dem VerMat-Programm (Programm zur Verbesserung der Materialeffizienz) hervor. 2015 wurde das

Programm „go-effizient“ eingestellt. Allerdings existieren ähnliche Beratungsangebote des BMWi weiter unter dem Namen „go-inno“.

Das Fördervolumen pro Maßnahme war kleiner als im UIP (siehe oben) und begrenzt auf ca. 80.000 € für eine bestimmte Anzahl an Berater-Tagessätzen. Die Beratung war grundsätzlich zweistufig und es konnte nach einer Potenzialanalyse noch eine anschließende Vertiefungs-/Umsetzungsmaßnahme beantragt werden, für die ebenfalls wieder Beratungsleistungen gefördert werden konnten. Es liegen keine Angaben vor, wie hoch zuletzt die Fördersumme für die Beratungsgutscheine des „go-effizient“-Programms war. In einer Evaluierung des Vorläuferprogrammes „VerMat“ aus dem Jahr 2008 wurde jedoch das Fördervolumen für 2008 mit 4,9 Mio. € angegeben und gleichzeitig eine Aufstockung auf 6,4 Mio. € bis zum Jahr 2012 vorgeschlagen. Bei entsprechender Umsetzung der Vorschläge und Realisierung der geplanten Fälle im Jahr 2012 wären dies 13.850 € pro Potenzialanalyse und 30.460 € pro Vertiefungsanalyse gewesen. Die ausgewerteten Abschlussberichte enthalten keine Angaben darüber, wie viele Beratungstage in Anspruch genommen wurden.

Ähnlich wie beim UIP war die Spannbreite der geförderten Maßnahme groß und die Mehrzahl der Maßnahmen haben weniger AV als vielmehr Material- und vor allem Energieeinsparung im Fokus. Daher wurden für Maßnahme 15 des AVP nur zwei konkrete Förderprojekte analysiert, auf deren Basis eine Hochrechnung auf das gesamte Förderprogramm nicht zielführend erscheint. In den beiden Infoboxen sind die untersuchten Fördermaßnahmen mit Fokus auf AV kurz dargestellt und anschließend werden tabellarisch die Umweltentlastungseffekte präsentiert.

#### Bsp 1: Effizienzsteigerung in der Holzbearbeitung

Laufzeit des Vorhabens:	2011/2012
Fördernehmer:	Holzwerke Heinrich Ströhla GmbH & Co. KG
Umsatz:	Das Unternehmen verarbeitet im Durchschnitt jährlich ca. 45.000 Festmeter Rundholz mit einem Einkaufswert von ca. 3,5 Mio. € und ca. 1.100 m <sup>3</sup> Schnittholz mit einem Einkaufswert von ca. 260.000 Euro.
Zahl der Mitarbeiter:	ca. 40 Mitarbeiter (zum Zeitpunkt der Beratung)

#### Beschreibung der Maßnahme (Quelle: Blaesner-Benfer o.J.)

Die Holzwerke Heinrich Ströhla GmbH & Co. KG verarbeiten Rundholz. Die Kosten für den Materialeinsatz des Unternehmens lagen rund 7 % über dem Durchschnitt der Branche. Über das go-effizient-Beratungsangebote sollten die Kernursachen der Materialverluste identifiziert und der Verschnitt reduziert werden. Zusätzlich strebte man an, die Anlagen- und Arbeitsproduktivität zu steigern und den prozessbezogenen Ausschuss beim Besäumen, Lagern und in der Trocknung zu reduzieren. Als Ergebnis der Beratung wurden Produktionsprozesse standardisiert und organisatorische Abläufe festgelegt. Als Ergebnis konnte eine Optimierung der Rüstvorgänge, die Senkung der Prozesskosten und eine Verringerung von Verschnitt und Ausschuss sowie eine Reduzierung von Beschädigungen der Produkte im Lager und durch Staplertransport sowie bei Lagerung und Sortierung ermöglicht werden.

#### Stoffbilanz

Erzielter Effizienzgewinn durch die Einführung des materialstrombasierten Produktionsmanagements:	1,8 % des Umsatzes
---	--------------------

Erhöhung der Anlagenproduktivität:	+ 1,6 %
Erhöhung der Arbeitsproduktivität:	+ 3,4 %
ermitteltes Einsparpotenzial:	ca. 100.000 € pro Jahr
Investitionen:	einmalig 70.000 €
Amortisationszeit:	gut 8 Monate
zukünftige Einsparungen:	jährlich 975 m <sup>3</sup> Schnittholz, Hobelware und keilgezinktes Holz

### Bsp. 2: Effizienzsteigerung bei Erneuerung von gebrauchten Reifen

Laufzeit des Vorhabens:	2013/2014
Fördernehmer:	Reifencenter Hofdmann GmbH
Umsatz:	k.A.
Zahl der Mitarbeiter:	47 (zum Zeitpunkt der Beratung)

#### Beschreibung der Maßnahme (Quelle: Schmale 2014)

Die Reifencenter Hofdmann GmbH hat sich u. a. auf die Runderneuerung von Landwirtschaftsreifen spezialisiert. Bei der Runderneuerung können Fehler entstehen, wenn Nagellöcher im Drahtgewebe der Karkasse nicht erkannt werden oder die Grenzflächen zwischen Drahtgeflecht und Gummi der Karkasse sowie Gummi der Karkasse und Gummi der Lauffläche nicht einwandfrei verbunden sind. In Zusammenarbeit mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und dem Management wurden die Fehlerquellen identifiziert und in einer Potenzialanalyse Maßnahmen zur Verbesserung der Materialeffizienz vorgeschlagen. Eingesetzt wurden zwei neue Prüfverfahren mit den Fehler bei der Runderneuerung reduziert werden können:

Einsatz eines Nagellochdetektors, mit dessen Hilfe Nagellöcher im Drahtgewebe besser erkennbar sind, als durch die Sichtkontrolle im Lichtkegel.

Shearografie – ein optisches Messverfahren, um Unregelmäßigkeiten in der Verbindung der Gummilagen innerhalb der Reifen zu erkennen.

#### Stoffbilanz

Materialeinsparungen:	12.000 kg Altreifen pro Jahr 14.200 kg Lauffläche pro Jahr 700 kg Binde- und Extrudergummi pro Jahr
ermitteltes Einsparpotenzial:	70.000 € pro Jahr
Investitionen:	k.A.
Amortisationszeit:	k.A.

Während bei Beispiel 1 der Vermeidungseffekt direkt ableitbar ist und die Einsparungen auch direkt mit ecoinvent-Prozessen verbunden werden können, müssen in Beispiel 2 eigene Annahme getroffen werden, um die Umweltwirkung der Maßnahme abschätzen zu können. Nach dem Verständnis der Gutachter werden durch die umgesetzten Maßnahmen und neuen Prüfverfahren 12.000 kg Altreifen ordnungsgemäß aufbereitet, die unter den vorherigen Bedingungen nur fehlerhaft aufbereitet wurden und daher reklamiert und erneut aufbereitet werden mussten. Die Materialeinsparungen von 14.200 kg Lauffläche und 700 kg Binde- und Extrudergummi ergeben sich demnach dadurch, dass nicht zweimal aufbereitet werden muss.

Für die stoffliche Zusammensetzung der Laufflächen wird vereinfacht angenommen, dass diese zu 60 % aus Gummi und zu 40 % aus Ruß bestehen. Für die 700 kg Binde- und Extrudergummi wird von 100 % Gummi ausgegangen.

**Tabelle 21: Übersicht über Koeffizienten und Ergebnis für Bsp. 1: Effizienzsteigerung in der Holzbearbeitung**

Material	Ecoinvent-Prozess	Material Footprint Koeffizient in t/t	Carbon Footprint Koeffizient in t/t	Material Footprint in t	Carbon Footprint in t CO <sub>2</sub> -Äquivalent
Hartholz	market for sawlog and veneer log, hardwood, measured as solid wood under bark   sawlog and veneer log, hardwood, measured as solid wood under bark   APOS, U	1143,363	24,655	1.784	38,46
<b>Summe</b>				<b>1.784</b>	<b>38,46</b>

Quelle: Eigenen Berechnung auf Grundlage von Ecoinvent-Daten und Blasner-Benfer (o.J.).

**Tabelle 22: Übersicht über Koeffizienten und Ergebnis für Bsp. 2: Aufbereitung von Altreifen**

Material	Ecoinvent-Prozess	Material Footprint Koeffizient in t/t	Carbon Footprint Koeffizient in t/t	Material Footprint in t	Carbon Footprint in t CO <sub>2</sub> -Äquivalent
Russ	carbon black production   carbon black   APOS, U	2,431	2,492	13,81	14,16
Gummi	synthetic rubber production   synthetic rubber   APOS, U	3,317	2,789	30,58	25,71
<b>Summe</b>				<b>44,39</b>	<b>39,87</b>

Quelle: Eigenen Berechnung auf Grundlage von Ecoinvent-Daten und Schmale (2014).

### Fazit

In beiden Fällen führt die AV zu einer Ressourceneinsparung, die das eigentliche Materialgewicht deutlich übersteigt: Rund 14 t vermiedenes Material für die Aufbereitung von Altreifen führten zu einem Material Footprint von über 44 t und zusätzlich zu einer Vermeidung von knapp 40 t THG-Emissionen. In Beispiel 1 führt die jährliche Einsparung von 975 m<sup>3</sup> Schnittholz, das etwa 1,56 t entspricht, nur zur einen geringfügig höheren Material Footprint. Jedoch konnten zusätzlich noch fast 40 t Treibhausgasemissionen durch die Verbesserung der Materialeffizienz in der Holzbearbeitung vermieden werden.

#### 3.1.2.5 Maßnahme 18: Vereinbarungen zwischen Industrie/Handel und staatlichen Stellen zur Abfallvermeidung anhand der „Vereinbarung zur Verringerung des Verbrauchs von Kunststofftragetaschen“

##### Hintergrund

Die damalige Umweltministerin Barbara Hendricks und HDE-Präsident Josef Sanktjohanser unterschrieben am 26. April 2016 eine Vereinbarung mit dem Ziel, dass innerhalb von zwei Jahren 80 % der Kunststofftragetaschen kostenpflichtig sind.<sup>69</sup> Die wesentlichen Inhalte der Vereinbarung sind Folgende:

- ▶ Mindestens 80 % der von den teilnehmenden Unternehmen sowie der Mitgliedsunternehmen der Verbände in Verkehr gebrachten leichten Kunststofftragetaschen werden nur noch gegen ein angemessenes Entgelt abgegeben.
- ▶ Verringerung des jährlichen Verbrauchs an leichten Kunststofftragetaschen bis 31. Dezember 2019 auf höchstens 90 und bis 31. Dezember 2025 auf höchstens 40 Kunststofftragetaschen pro Einwohner und Jahr.
- ▶ Kunststofftragetaschen sind in der Vereinbarung definiert als Tragetaschen mit oder ohne Tragegriff aus Kunststoff, die den Verbraucherinnen und Verbrauchern in der

<sup>69</sup> Siehe [http://kunststofftragetasche.info/wordpress/wp-content/themes/kunststofftragetasche/files/Vereinbarung\\_Tragetaschen.pdf](http://kunststofftragetasche.info/wordpress/wp-content/themes/kunststofftragetasche/files/Vereinbarung_Tragetaschen.pdf)

Verkaufsstelle der Waren oder Produkte angeboten werden mit einer Stärke von unter 50 µm.

Davon ausgenommen sind:

1. Permanenttragetaschen und Tiefkühltragetaschen mit einer Stärke von über 50 µm, die für eine vielmalige Wiederverwendung konstruiert und geeignet sind
5. „Sehr leichte“ Kunststofftragetaschen zum Einkauf loser Kleinprodukte wie Schrauben
6. „Sehr leichte“ Kunststofftragetaschen, die aus Hygienegründen erforderlich oder als Erstverpackung loser Lebensmittel vorgesehen sind

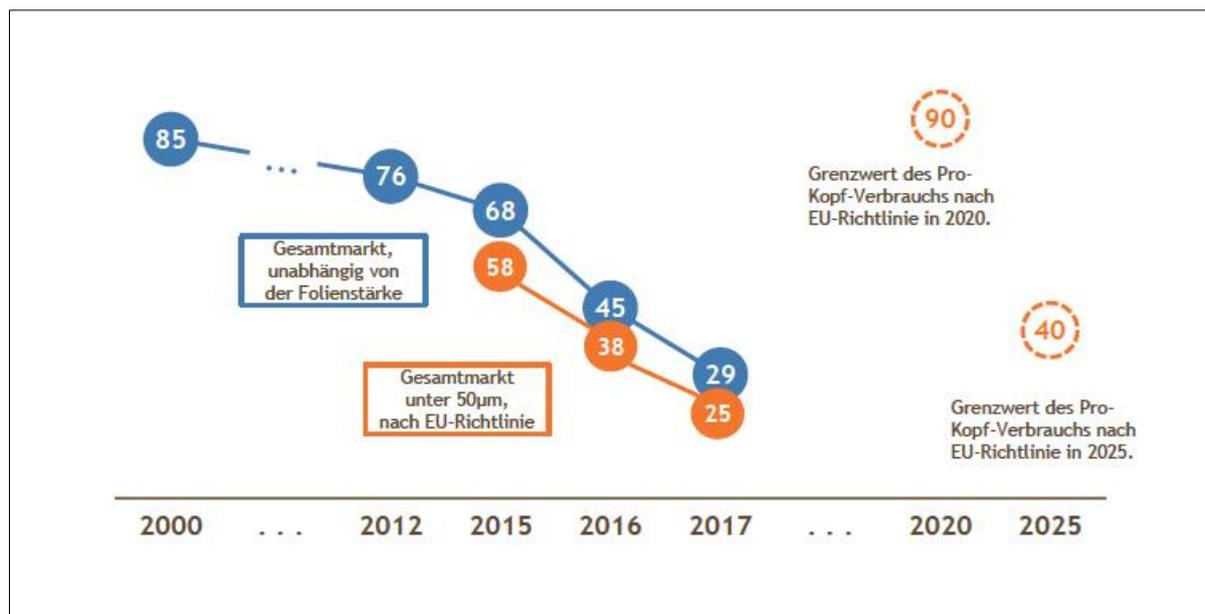
Zudem verpflichten sich die teilnehmenden Unternehmen, von einem unabhängigen Dritten jährlich einen Bericht über die Wirksamkeit der Vereinbarung erstellen zu lassen. Diese Vereinbarung ist am 1. Juli 2016 in Kraft getreten (HDE, 2016). Die Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung (GVM) wurde mit dem Monitoring hinsichtlich Gesamtmenge, Gewicht und Material der Kunststofftragetaschen und dem Bereitstellen der entsprechenden Daten und Informationen auf einer offiziellen Informationsseite beauftragt (GVM, 2017a).

Allgemein bezieht sich die Vereinbarung auf das EU-Reduktionsziel (Richtlinie 2015/720), dass bis 2020 maximal 90 leichte Kunststofftaschen pro Einwohner und Jahr bzw. bis 2025 maximal 40 leichte Kunststofftragetaschen pro Einwohner und Jahr in den Verkehr gebracht werden (Europäisches Parlament & Rat der Europäischen Union 2015).

#### **Auswirkungen der Vereinbarungen**

Seit 2000 konnte die GVM einen leicht rückläufigen Trend hinsichtlich des Verbrauchs von Kunststofftragetaschen feststellen. Die Entwicklung ist in Tabelle 12 dargestellt. So sank der Verbrauch von 85 Stück pro Einwohner und Jahr in 2000 auf 76 bzw. 68 Stück pro Einwohner und Jahr in 2012 bzw. 2015. Das entspricht einem Rückgang von 12 % über den Zeitraum von 12 Jahren (2000-2012) bzw. 20 % über den Zeitraum von 15 Jahren (2000-2015). Die Gesamtsumme der in den Umlauf gebrachten Kunststofftragetaschen betrug 7 Mrd. (2000), 6,1 Mrd. (2012) bzw. 5,6 Mrd. (2015) Stück. Im Jahr 2017 hat sich die Menge an Kunststofftragetaschen, die an Kassenzonen in Verkehr gebracht werden, auf insgesamt 2,43 Mrd. (oder 29 Tragetaschen/Kopf) reduziert (GVM 2018). Dies ist ein deutlicher Rückgang gegenüber dem Vorjahr und setzt den starken Rückgang, der seit 2015 zu verzeichnen ist, fort (Tabelle 12). Das EU-Ziel, wonach bis zum Jahr 2025 der Verbrauch von Tragetaschen unter 50 µm auf 40 Taschen/Kopf und Jahr sinken soll, wurde mit 25 Taschen/Kopf und Jahr schon weit unterschritten.

**Abbildung 12: Verbrauch von Kunststofftragetaschen 2000–2017**



Quelle: GVM 2018

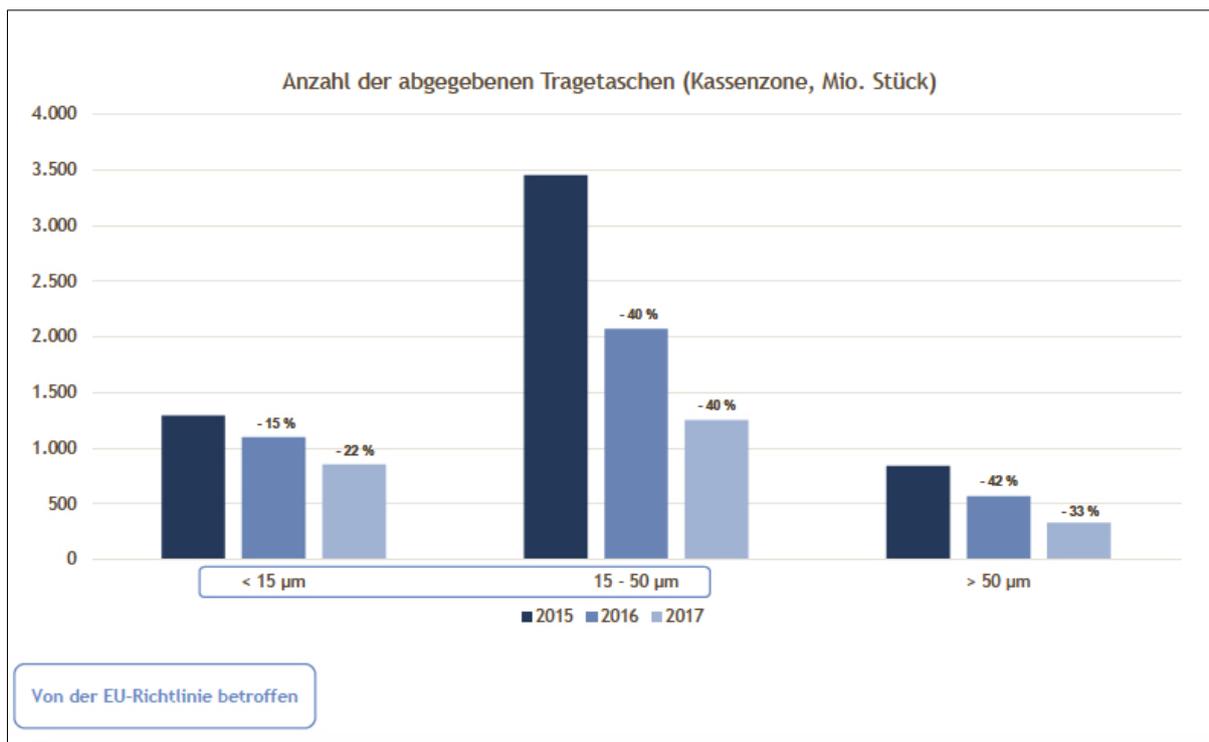
Erst nach Einführung der EU-Richtlinie 2015/720 wurde die Unterscheidung in Kunststofftragetaschen mit einer Stärke bis zu („leichte Kunststofftragetaschen“) und über 50 µm bei der Datenerhebung beachtet. In der Abbildung 12 sind die Daten für den Verbrauch von Kunststofftragetaschen unter 50 µm in orange dargestellt. Auf den Arten von Kunststofftragetaschen, die in diese Klassifizierung fallen, liegt das Hauptaugenmerk der Vereinbarung. Der Gesamtverbrauch von Kunststofftragetaschen unter 50 µm ist dementsprechend niedriger.

Eine genauere Unterscheidung des Gesamtmarktes von Kunststofftragetaschen in Abhängigkeit von der Stärke für den Zeitraum 2015–2017 ist in der Abbildung 13 enthalten. Die Kunststofftragetaschen sind nach den Stärken < 15 µm, 15-50 µm und > 50 µm klassifiziert. In die erste Kategorie fallen „sehr leichte“ Kunststofftragetaschen, wie sie häufig für das Portionieren von Obst und Gemüse verwendet werden. Die zweite Kategorie umfasst Kunststofftragetaschen, die z. B. in Kassenbereichen für den Transport von Produkten zur Verfügung gestellt werden. Permanenttragetaschen sind ein Beispiel für die letzte Kategorie. Die Einordnung der Beispiele geht aus der Recherche für die Sachbilanzen im nächsten Abschnitt hervor.

Die mittlere Kategorie mit einer Stärke von 15–50 µm hat deutlich den höchsten Anteil am Gesamtverbrauch von Kunststofftragetaschen. Hier ist mit jeweils 40 % gleichzeitig der größte jährliche Rückgang feststellbar. Der Gesamtverbrauch für leichtere Kunststofftragetaschen sank um 15 % bzw. 22 % weniger. Ebenfalls zurückgegangen ist die Ausgabe von schweren Kunststofftragetaschen, obgleich diese von der Vereinbarung offiziell ausgenommen sind und sich vermuten lässt, dass diese als Substitut für einfache Tragetaschen vermehrt nachgefragt wurden. Der Rückgang belief sich auf 33 % bzw. 42 %. Allerdings sind in dieser Kategorie auch Taschen für Tiefkühlware etc. enthalten.

Die Daten zeigen, dass die Selbstverpflichtung wirkt und seit 2015 die Abgaben von Kunststofftaschen drastisch zurückgegangen sind. Die Selbstverpflichtung hat somit einen Trend noch einmal verstärkt und verstetigt.

**Abbildung 13: Anzahl der abgegebenen Tragetaschen nach Stärkeklassen**



Quelle: GVM 2018

### Sachbilanzen verschiedener Tragetaschen

Um ein ganzheitliches Ergebnis für die Wirksamkeit der Vereinbarung bzw. der Maßnahme zu haben, bedarf es einer Analyse der Handlungsalternativen der Konsumenten. Der Gesamtverbrauch von Kunststofftragetaschen unter 50 µm für den Transport von Produkten ist gemäß Abbildung 13 am höchsten im Vergleich zu Kunststofftragetaschen mit höherer Stärke. Die Vereinbarung zielt auf eine deutliche Reduzierung der Kunststofftragetaschen ab. Gleichzeitig benötigt der Konsument andere Tragetaschen und Boxen, um bspw. Einkäufe zu transportieren. An dieser Stelle bedarf es einer Untersuchung, welche Alternativen der Konsument hat, welche er wie nutzt und welche Ressourcen dafür notwendig sind.

In Vorbereitung für eine ökobilanzielle Analyse sind daher in der folgenden Tabelle 23 verschiedene Taschenalternativen und dessen Eigenschaften aufgelistet.

Neben den aufgeführten Daten gibt es noch weitere Literatur, die ebenfalls Angaben zu verschiedenen Kunststofftragetaschen und Alternativen macht. (Sustainable Packaging Alliance Limited 2009) bspw. veröffentlicht eine Liste verschiedener Tragetaschen. Diese beinhalten eine Beschreibung und Annahmen bzgl. der materiellen Zusammensetzung. Die Kapazität ist jedoch als „relative Kapazität“ angegeben und richtet sich somit an einem definierten durchschnittlichen Kapazitätswert von 7 Produkten aus.

**Tabelle 23: Übersicht über ausgewertete Ökobilanzen für Tragetaschen**

Beschreibung	Gewicht (g)	Größe HxBxT (cm)	Volumen (l)	Dicke (µm)	Quelle
Plastiktrage- tasche (LDPE)	30,3	46 x 52 x 10	26	55	Hischier, 2014
> 80 % Blauer Engel Recycling Tasche	30,3	46 x 52 x 10	26	55	
Kunststofftrage- tasche aus nach- wachsenden Rohstoffen	30,3	46 x 52 x 10	26	55	
Kompostier- bare Kunststoff- tragetaschen (EN 13432)	44,8	46 x 52 x 10	26	55	
Papiertrage- taschen	42	32 x 44 x 17	24	90	
Baumwoll- beutel	62	42 x 38			
Recyceltes Plastik (HDPE)	5,78	53 x 30			Chaffee & Yaros 2007
Abbaubare Kunststoff- tragetasche	15,78	55 x 28			
Recycelte Kunststoff- tragetasche	51,82	43 x 28			
Kunststoff- tragetasche (LDPE)	14,8		16,2		Mori, 2013
Langlebige PP Tasche	127		39,6		
Abbaubare Kunststoff- tragetasche (Mater-BI)	20,21		16,2		
Kunststoff- tragetasche (HDPE)	7,5-12,6		17,9-21,8		Edwards & Fry Meyhoff, 2011
Langlebige Schwerlast Tasche (LDPE)	27,5-42,5		19,1-23,9		

Beschreibung	Gewicht (g)	Größe HxBxT (cm)	Volumen (l)	Dicke (µm)	Quelle
Nicht gewebte PP Tasche	107,6-124,1		17,7-21,8		
Papiertrage-tasche	55,2		20,1		
Tasche aus Biopolymer	15,8		18,3		
Baumwoll-tasche	78,7		17-33,4		

Edwards & Fry Meyhoff (2011) führen in ihrem Bericht noch weitere Alternativen auf, zu denen bisher keine weiteren Angaben gefunden wurden. Dazu gehört eine PP-vakuumgeformte Box. Außerdem genannt ist eine gewebte PP-Tasche. Sie ist vermutlich vergleichbar mit der langlebigen PP-Tasche nach Mori (Mori 2013), jedoch ist eine explizite Beschreibung dort nicht vorhanden. Ebenfalls in Tabelle 23 nicht aufgeführt ist der Jutebeutel, welcher eine weitere Alternative zur Kunststofftragetasche bietet.

Für die Bewertung der Umweltrelevanz der Einsparung von Kunststofftragetaschen müssen entsprechende Annahmen über das Substitutionsverhalten beim Einkaufen und die Umlaufhäufigkeit dieser Alternativen getroffen werden. Für diese Informationen liegen jedoch keine Literaturangaben oder andere Quellen vor. Daher wurden vom Auftragnehmer eigene Annahmen getroffen, die ein mögliches Szenario abbilden und so eine Abschätzung der Umweltwirkung zulassen. Mit anderen Annahmen würden sich die Ergebnisse der ökologischen Bewertung mit Sicherheit verändern. Die Abschätzungen beziehen sich auf den Zeitraum eines Jahres, daher ist die Umlaufhäufigkeit pro Jahr das Kriterium und nicht die Umlaufhäufigkeit der gesamten Nutzungsdauer alternativer stabiler Tragetaschen.

Die Anzahl der abgegebenen Kunststofftragetaschen < 50 µm ging von 2016 auf 2017 um 1,3 Mrd. Stück zurück. Folgende Annahmen hinsichtlich ihrer Substitution wurden gewählt:

- ▶ Anzahl der Einkäufe ist unverändert, daher müssen die 1,3 Mrd. Tragetaschen durch andere Transportoptionen ersetzt worden sein.
- ▶ Alle bisherigen abgegebenen Kunststofftragetaschen < 50 µm wurden nur einmal verwendet
- ▶ 10 % der Kunststofftragetaschen wurden durch Papiertragetasche ersetzt, die ebenfalls nur einmal verwendet werden, dies entspricht somit einer Anzahl von 130 Mio. Papiertragetasche
- ▶ weitere 50 % der Einkäufe werden in schon bestehenden langlebigen Tragetaschen aus PP, Stofftaschen oder im eigenen Rucksack etc. transportiert. Die Substitution von Kunststofftragetaschen aus PE hat also schon vor dem Betrachtungszeitraum stattgefunden und kann nicht in die Umweltbewertung als Aufwand einfließen. Es wird vermutet, dass rund 650 Mio. Kunststofftragetaschen aufwandfrei ersetzt wurden.

- ▶ von den verbleibenden 520 Mio. zu substituierenden Kunststofftragetaschen wird angenommen, dass 20 % durch Baumwolltaschen und 80 % durch langlebige Tragetaschen aus PP ersetzt werden.
- ▶ Es wird weiterhin davon ausgegangen, dass beide Alternativen mehrfach genutzt werden, z. B. für den wöchentlichen Einkauf im Supermarkt. Es wird daher von einer Umlaufhäufigkeit von 40 Einkäufen im Jahr ausgegangen, bei der die langlebigen Tragetaschen und Baumwolltaschen verwendet werden.
- ▶ Und schließlich wird weiterhin angenommen, dass langlebige Tragetaschen aus PP aufgrund ihrer Größe 2 herkömmliche Tragetaschen aus PE ersetzen.
- ▶ Mit diesen Annahmen wurden die 1,3 Mrd. Kunststofftragetaschen, die zwischen 2016 und 2017 nicht ausgegeben wurden, durch 130 Mio. Papiertragetaschen, 2,6 Mio. Baumwollbeutel und 5,2 Mio. langlebige Tragetaschen aus PP ersetzt.

Für die Umweltbewertung wurde keine vollständige Ökobilanzierung für unterschiedliche Arten von Tragetaschen vorgenommen. Entsprechende Ergebnisse sind in den angegebenen Quellen in

Tabelle 23 zu finden oder auch aktuell in der Studie der Danisch Environmental Protection Agency (2018). Für die Umweltbewertung der Maßnahme 18 des AVP wurde nur die Hauptmaterialkategorie der entsprechenden Tragetaschen (LDPE für herkömmliche Kunststofftragetaschen, PP für langlebige Tragetaschen aus Kunststoff, Kraftpapier für Papiertragetaschen sowie Baumwolle für Tragetaschen aus Stoff) berücksichtigt. Somit sind andere Materialbestandteile wie z. B. der Leim oder die Beschichtung bei Papiertaschen oder Farbe für den Aufdruck der verschiedenen Taschen nicht berücksichtigt.

**Tabelle 24: Übersicht über Koeffizienten und Ergebnis für Maßnahme 18, freiwillige Selbstverpflichtung zur Vermeidung von Kunststofftragetaschen**

Material	Ecoinvent-Prozess	Material Footprint Koeffizient in t/t	Carbon Footprint Koeffizient in t/t	Material Footprint in t	Carbon Footprint in t CO <sub>2</sub> -Äquivalent
LDPE (30,3g/Tasche)	market for polyethylene, low density, granulate   polyethylene, low density, granulate   APOS, U	1,802	2,185	70.985	86.050
PP (127g/Tasche)	market for polypropylene, granulate   polypropylene, granulate   APOS, U	1,752	2,064	- 1.157	- 1.363
Kraftpapier (42g/Tasche)	market for kraft paper, bleached   kraft paper, bleached   APOS, U	4,334	1,608	- 23.665	- 8.780
Baumwolle (80g/Tasche)	market for textile, woven cotton   textile, woven cotton   APOS, U	17,124	25,750	- 3.562	- 5.356
<b>Summe</b>				<b>42.601</b>	<b>70.550</b>

**Fazit**

Die vermiedenen 1,3 Mrd. Kunststofftragetaschen haben einen Material Footprint von knapp 71.000 t und reduzierten das Aufkommen von THG-Emissionen von 86.000 t. Dem muss jedoch der Material und Carbon Footprint für die Alternativen der herkömmlichen Tragetaschen gegenübergestellt werden. Unter Beachtung der notwendigen Rohstoffe zur Herstellung der Alternativprodukte und der dabei entstehenden THG-Emissionen reduziert sich der vermiedene Material Footprint um knapp 28.000 t auf 42.600 t, während der Carbon Footprint deutlich weniger stark sinkt: von 86.000 t auf 70.500 t. Selbst unter Beachtung der Substitutionsalternativen konnte durch die Reduzierung der Abgabe von Kunststofftragetaschen, die durch die freiwillige Selbstverpflichtung des Einzelhandels

maßgeblich mitgetragen wird, ein hoher Anteil an Rohstoffen eingespart und damit verbunden THG-Emissionen vermieden werden.

### **3.1.2.6 Maßnahme 21: Förderung Abfall vermeidender Produktdienstleistungssysteme am Beispiel stationärer Verleihangebote**

#### **Hintergrund**

##### Kurzbeschreibung

Zunächst erfolgt eine Definition und Klärung der mit dieser Maßnahme adressierten Aktivitäten. Produktdienstleistungssysteme mit abfallvermeidender Wirkung umfassen Tauschen, Verleihen, Verschenken und Handel mit gebrauchten Gütern. Auf kommunaler Ebene finden sich zahlreiche Ansätze und Formen:

- ▶ Privates Verleihen, Verschenken, Tauschen,
- ▶ Gewerblicher Verleih und Handel mit gebrauchten Gütern,
- ▶ Nicht-kommerzielles Verleihen und Verschenken,
- ▶ Aktivitäten karitativer Einrichtungen mit „Umsonst-Angeboten“, Spenden und Handel mit Gebrauchtartikeln,
- ▶ Internetportale und Apps.

Stationäre Verleihangebote machen unter diesen Ansätzen nur einen kleinen Teil der Aktivitäten aus, die über eine Vielzahl von Kanälen und von ganz unterschiedlichen Akteuren abgewickelt werden. Die durchgeführten Transaktionen erfolgen teilweise kostenlos, aber auch lukrative Geschäftsmodelle sind damit verbunden.

Die vorliegende Untersuchung soll sich auf stationäre Verleihangebote konzentrieren, die auf kommunaler Ebene operieren. Wie gezeigt werden wird, sind mit dem kommunalen Verleihbereich sehr diverse Akteure, Produkte und zum Teil sehr kleinteilige Strukturen verbunden. Aus der Betrachtung einzelner Beispiele lassen sich nicht seriös Aufschlüsse über die Größenordnung der mit dieser Maßnahme verbundenen vermiedenen Abfälle oder vermiedenen negativen Umweltwirkungen bestimmen.

Dazu müssten zunächst die oben genannten Transaktionskanäle und Akteure identifiziert werden und darüber hinaus die gemeinsam genutzte Produktpalette in den verschiedenen Bedürfnisfeldern quantitativ erfasst werden. Außerdem müssten über Beobachtungen die Substitutionsraten für die jeweiligen Güter-Personen-Beziehungen untersucht werden. Hierbei ist insbesondere auch auf auftretende Rebound-Effekte, also Mehrkonsum durch gemeinsame Nutzungen, zu achten. Rebound-Effekte wurden beispielsweise beim Free-Floating-Carsharing, im Unterschied zum stationsgebundenen Carsharing, in einer dreijährigen Untersuchung festgestellt (Hülsmann et al. 2018).

Die umfangreichen Vorarbeiten und vertieften Informationen und Kenngrößen, die für die Hochrechnung benötigt werden, können weder beim Statistischen Bundesamt noch in anderen Literaturquellen entnommen werden. Diese eigens zu erheben, würde den Rahmen der vorliegenden Studie bei Weitem sprengen. Somit kann eine quantitative Hochrechnung der mit der Maßnahme verbundenen vielfältigen Vermeidungswirkungen bei den vielen verschiedenen Konstellationen nicht seriös durchgeführt werden.

Um dennoch Größenordnungen von Umweltwirkungen geteilter Nutzungen angeben zu können, wird auf Teilergebnisse der vom Umweltbundesamt herausgegebenen Studie „Nutzen statt Besitzen: Neue Ansätze für eine Collaborative Economy“ (FKZ 371314105) herausgegeben in der Reihe UBA-Texte 03/2015, abgestellt (Gsell et al. 2015). Hier wurden in Szenarien Potenziale eingesparter negativer Umweltwirkungen von gemeinsamen Nutzungen langlebiger Haushaltsgüter im privaten Wohnbereich durch gemeinsames Wohnen berechnet.

### Umsetzungsstand in Deutschland

Der Ansatz „Nutzen statt Besitzen“ hat in den letzten Jahren zunehmend an Interesse gewonnen. Einer Umfrage zufolge würden die Deutschen vor allem Sharing-Angebote im Bereich der Mobilität in Form von Mitfahrgelegenheiten, Bike- oder Carsharing nutzen. Bei Gebrauchsgegenständen ist die Nachfrage nach Möglichkeiten zum Werkzeugsharing am größten (Statista 2015).

Verleihangebote auf kommunaler Ebene für gemeinsame Nutzung von Gegenständen bestehen in vielen Formen. Büchereien sind bereits seit langer Zeit erfolgreiche Alternativen zum Eigenbesitz. Andere konventionelle Geschäftsmodelle des Verleihs, z. B. stationärer Videoverleih hingegen wurden, einige Spezialvideotheken ausgenommen, durch die Digitalisierung stark zurückgedrängt. Eine inzwischen ebenfalls sehr präsente Art gemeinsamer Nutzungen auf kommunaler Ebene stellen Carsharing und verwandte Angebote dar.

Zivilgesellschaftliche Ansätze umfassen Tausch-, Schenk- oder Umsonstläden, auch im karitativen Bereich. Allein in Berlin sind über 70 Spendeninitiativen bekannt, bei denen Kleidung, Möbel, Spielzeug und Bücher, Haushalt, Elektro, Babyzubehör und Fahrräder weiterverschenkt -verteilt oder verkauft werden (Fischer 2017). Über die stationären Verleihangebote hinaus gibt es eine Vielfalt an Online-Verleihportalen für diverse Produktgruppen. Aufgrund der ständigen Verfügbarkeit und einfachen Zugänglichkeit bieten diese ein großes zusätzliches Potenzial. Hierbei ist eine Abgrenzung zu Gebrauchsgütern (siehe Maßnahme 30, Kapitel 3.1.2.8) eher schwierig.

Generell können einige Kriterien genannt werden, die ein Produkt prinzipiell geeignet für eine kollaborative Nutzung machen (Jepsen et al. 2016; Gsell 2015; Scholl et al. 2010):

- ▶ Hohe Anschaffungskosten-, Wartungs- und Reparaturkosten
- ▶ Lange Standzeiten (niedrige Nutzungshäufigkeit)
- ▶ Hohe Planbarkeit der Nutzung
- ▶ Standardisiertes Produkt
- ▶ Geringe Produktbindung und geringer Distinktionswert
- ▶ Lange Lebensdauer/ Haltbarkeit
- ▶ Reparaturfähigkeit

Erfüllt ein Produkt mehrere dieser Kriterien, gilt es als allgemein besser geeignet für gemeinsame Nutzung. Typische Beispiele für Gegenstände mit gutem Verleihpotenzial sind Rasenmäher, Bohrmaschinen oder Fondue- bzw. Raclettegeräte.

Ob die Nutzung eines Produktdienstleistungssystems einen positiven Einfluss auf die Umwelteinwirkung hat, wird auch von den Rahmenbedingungen und dem Verhalten des Nutzers bestimmt. Der zurückgelegte Transportweg zu dem stationären Verleih und das hierbei genutzte

Verkehrsmittel spielen ebenso eine Rolle, wie der sorgsame Umgang mit dem geliehenen Produkt.

Wichtig für den Erfolg eines Verleihsystems sind außerdem eine gute Sichtbarkeit, Werbung und Kommunikation, eine hohe Zuverlässigkeit und einfache Nutzbarkeit des Angebots, die die Zugänglichkeit erleichtern. Eine hohe Servicequalität und ein vollständiges, gut präsentiertes und erweiterbares Angebot sind darüber hinaus wichtig (Jepsen et al. 2016). Aus Sicht der Dienstleister ist weiterhin die Frage nach der Haftung, insbesondere bei Elektrogeräten von Bedeutung.

Im Folgenden werden verschiedene Formen für Verleihangebote auf kommunaler Ebene beschrieben.

#### Stationärer Werkzeugverleih:

In einem Großteil der Baumärkte in Deutschland wird ein Service der zeitweisen Vermietung von Maschinen und Werkzeug, entweder direkt oder von einem externen Dienstleister, gegen Bezahlung angeboten. Aus Interviews mit Verantwortlichen von verschiedenen Baumärkten konnten Erfahrungen zur Verleihsituation gesammelt werden. Die am häufigsten vermieteten Geräte umschließen unter anderem Rüttelplatten, Meißelhammer und Bautrockner. Aufgrund dieser Auswahl kann davon ausgegangen werden, dass das Verleihangebot hauptsächlich von gewerblichen Kunden und weniger von Privatpersonen nachgefragt wird. Jährlich unterzeichnet ein Baumarkt zirka 5000 Mietverträge für Werkzeuge und Maschinen, welche je nach Einsatzzweck nach etwa drei Jahren ausgetauscht werden (Telefoninterview mit Vermieterservices von Baumärkten)<sup>70</sup>. Das Geschäftsmodell des gewerblichen Werkzeugverleihs profitiert von hohen Anschaffungskosten und langen Standzeiten sowie seltenen Nutzungsintervallen der angebotenen Güter. Kostengründe sind für die Nachfrage der gewerblichen Verleihangebote ein zentrales Motiv.

#### Bibliotheken:

Bibliotheken gibt es in Deutschland bereits seit dem 19. Jahrhundert. Das Ausleihen von Büchern, Spielen und anderen Medien ist nach wie vor sehr beliebt. Die Deutsche Bibliotheksstatistik weist für das Jahr 2016 knapp 10.000 öffentliche und wissenschaftliche Bibliotheken mit einem Medienbestand von 370 Mio. Stück aus. Als aktive Nutzer sind in Deutschland über 10 Mio. Personen erfasst, was etwa einem Bevölkerungsanteil von 12,5 % entspricht (Statista 2018; DBS - Deutsche Bibliotheksstatistik 2017). Ob und wie regelmäßig eine Bücherei genutzt wird, hängt dabei maßgeblich von ihrer Erreichbarkeit ab (Kny et al. 2015). Darüber hinaus spielen auch digitale Medien in Bibliotheken eine immer größere Rolle (z. B. E-Books).

#### Verleih im Freizeitbereich:

Für Veranstaltungen oder Reise können zusätzliches Mobiliar und spezielle Produkte ausgeliehen werden. Sportgeräte wie Skier, Snowboards oder Tennisschläger können in vielen Sportgeschäften oder vor Ort ausgeliehen werden. Inzwischen geht zirka ein Drittel der Skiproduktion direkt in den Ski-Verleih (Scholl et al. 2010). Auch für Outdoorausrüstung und Musikinstrumente gibt es Angebote des Verleihs.

#### Kleidung:

Stationäre Verleihangebote in dem Bereich Kleidung sind bis auf Eventmode wie Kostüme oder Abendkleidung und Veranstaltungen wie Kleidertauschpartys nicht verbreitet. Größeres Potenzial steckt in Onlineplattformen wie z. B. „Kleiderkreisel“, die ihren 20 Mio. Mitgliedern

---

<sup>70</sup> Telefoninterview vom 23.07.2018

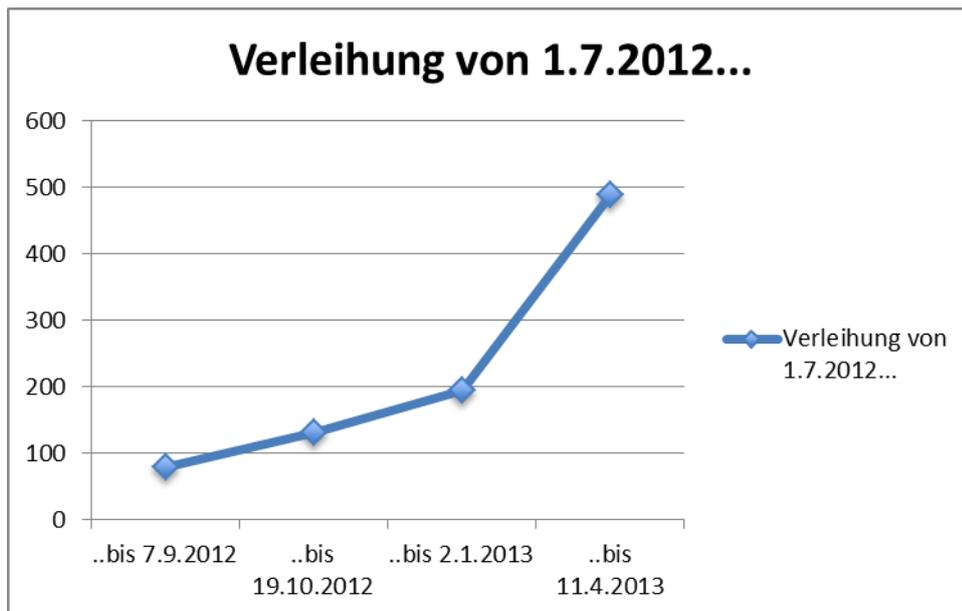
weltweit den privaten Verkauf und Tausch von Kleidung ermöglicht. Laut der Unternehmenswebseite stehen insgesamt 52 Mio. Artikel zur Verfügung.<sup>71</sup>

Stationärer Verleihladen:

Der Verleihladen „Leila“ wurde von Nikolai Wolfert 2010 in Berlin als erster Leihladen bundesweit gegründet. Jedes Mitglied gibt mindestens einen Gegenstand im Laden ab und stellt ihn somit allen Nutzern zum Ausleihen zur Verfügung. Das Sortiment umfasst Dinge aus den Kategorien Baby und Kind, Garten, Haushalt, Outdoor, Sport und Spiele, Werkzeug und weiteres. Statistiken der am häufigsten ausgeliehenen Gegenstände zeigen, dass der größte Bedarf nach Werkzeugen wie der Bohrmaschine oder dem Akkuschauber und Reisezubehör wie einem Zelt oder Koffer besteht. Utensilien für größere Personengruppen wie Geschirrssets und ein großer Topf wurden sehr häufig ausgeliehen, ebenso wie das Lastenrad und Umzugskartons. Daneben existieren in Eberswalde, Leipzig und Heidelberg Leihläden; in Maintal und Karlsruhe stehen sie in Planung.

Interne Statistiken des Leilas in Berlin zeigen, dass zwischen Juli 2012 und April 2013 insgesamt 489 Verleihvorgänge stattgefunden haben (Abbildung 14) und diese größtenteils in den Bereichen Werkzeug, Haushalt, Spielzeug, Mobilität (Lastenrad) und Küchenartikel anfielen (Abbildung 15).

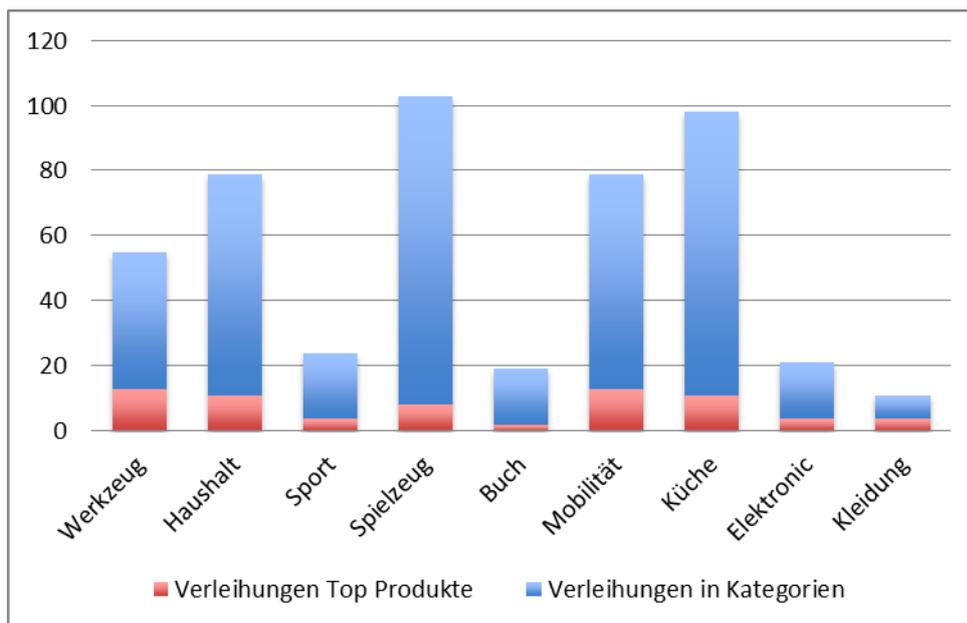
**Abbildung 14: Verleihaktivitäten Leila in Berlin zwischen Juli 2012 und April 2013**



Quelle: interne Statistik Leila, Berlin 2013

<sup>71</sup> <https://www.kleiderkreisel.de/about>, abgerufen am 31.7.2018

**Abbildung 15: Verteilung der Verleihaktivitäten auf Bedarfsbereiche**



Quelle: interne Statistik Leila, Berlin 2013

### Beschreibung der Daten und Annahmen

Basierend auf einer Potenzialanalyse in (Gsell et al. 2015) werden zur Darstellung von Vermeidungswirkungen für stationären Verleih und gemeinsamen Nutzungen von Gütern mögliche Umwelteffekte von gemeinsamen Wohnformen dargestellt.

Für die Ermittlung der eingesparten Wohnausstattung wurde zunächst ermittelt, wie viele Haushalte, einen repräsentativen Warenkorb unterstellt (Quack und Rüdener 2007), welche ihrer langlebigen Ausstattungsgegenstände durch geteilte Nutzungen innerhalb von Haushalten oder Wohngebäuden eingespart werden könnten. Die Reduktion erfasst die Güter einer durchschnittlichen Haushaltsausstattung (Destatis 2013), von denen angenommen werden kann, dass eine gemeinsame intensivere Nutzung innerhalb von gemeinsamen Wohnformen möglich und praktikabel ist. Darunter befinden sich gemeinsam genutzte Pkw, Weiße Ware, Braune Ware und IKT.

Zur Berechnung werden die Ausstattungsbestände mit ihrer langfristigen technischen Nutzungsdauer diskontiert und somit als Veränderungsbestände und jährliche Ersatzinvestitionen ausgewiesen. Die veränderte Ausstattung mit langlebigen Gütern durch gemeinsames Wohnen kann Tabelle 25 entnommen werden.

**Tabelle 25: Veränderte Haushaltsbestände durch Potenzial an gemeinsamem Wohnen**

Güterkategorien	Gesamt (in 1000)
Neue Pkw	-143
Gebrauchte Pkw	-182
Kühlschrank, Kühl-/Gefrierkombination	-573
Gefrierschrank/-truhe	-205
Geschirrspüler	-261
Mikrowelle	-337

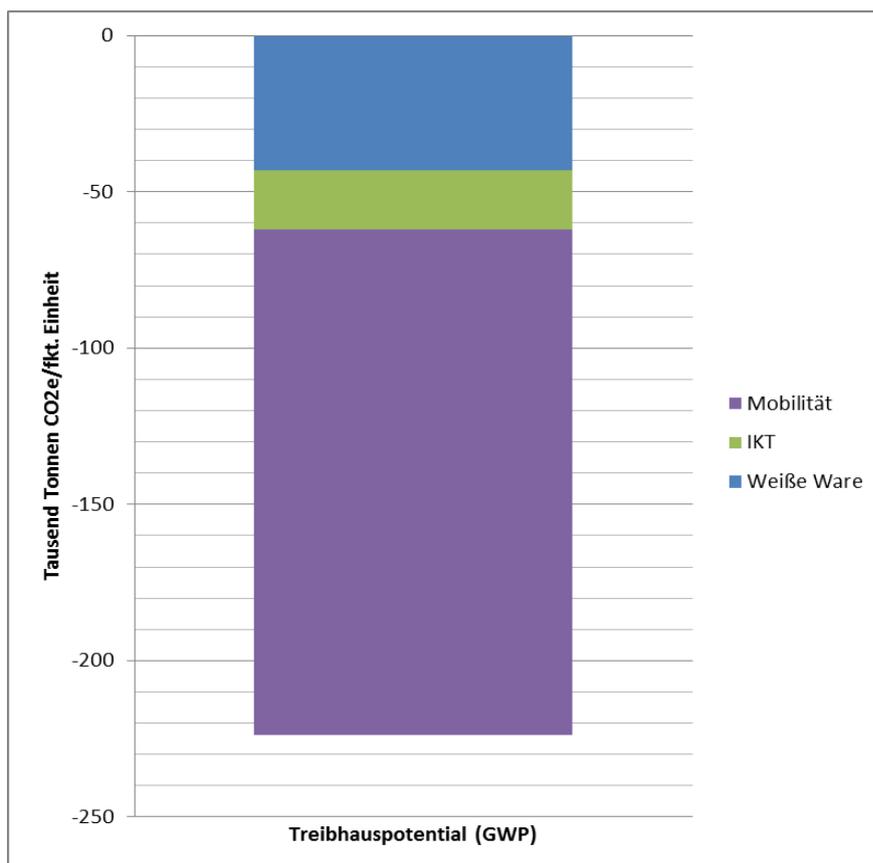
Güterkategorien	Gesamt (in 1000)
Waschmaschine	-483
Wäschetrockner	-123
Fernseher	-641
Spielkonsolen	-50
Drucker	-340
Heimtrainer	-103

Quelle: Gsell et al. 2015

### Ökologische Auswirkungen

Die Einspareffekte für die eingesparten Ausstattungsgegenstände in den Haushalten in Bezug auf ihre Klimawirksamkeit beläuft sich pro Jahr insgesamt auf rund 220.000 t CO<sub>2</sub>- Äquivalente. Dabei liegt der Anteil der eingesparten Pkw mit 72,3 % gegenüber 19,3 % für Weiße Ware und 8,4 % für Informations- und Kommunikationstechnologien sowie Unterhaltungselektronik (Abbildung 16).

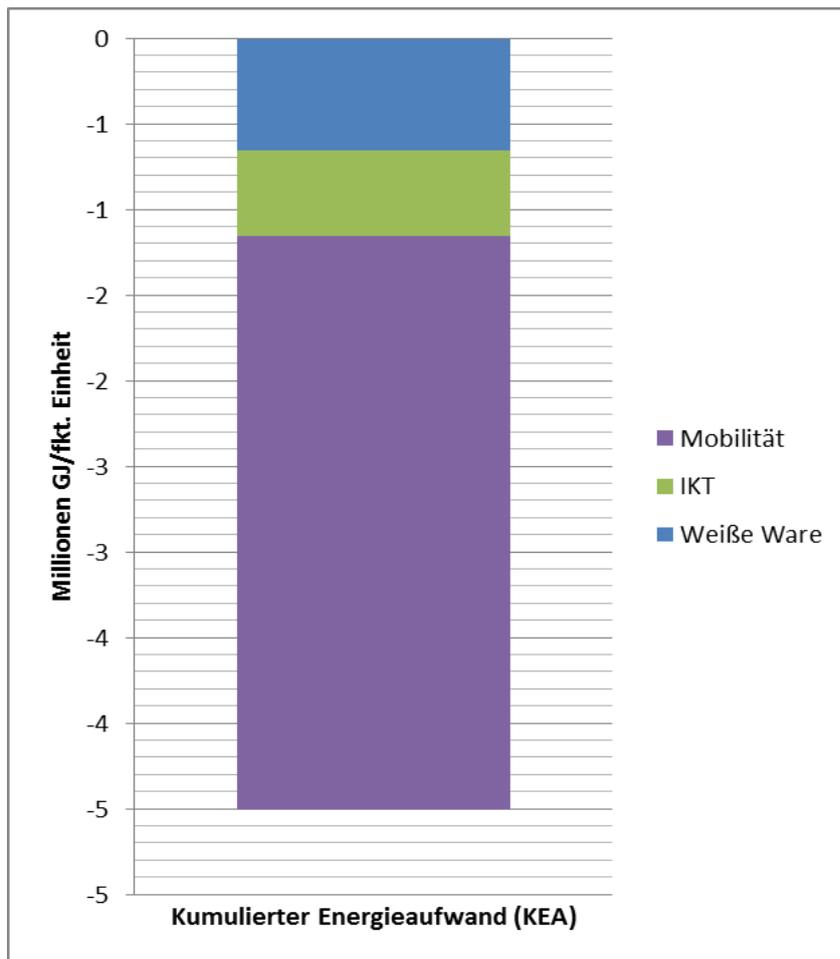
**Abbildung 16: Eingesparte globale Klimawirkungen (GWP pro Jahr) durch gemeinsame Wohnformen (diskontiert über Lebensdauern)**



Quelle: Gsell et al. 2015

Die Einspareffekte in Bezug auf den kumulierten Energieaufwand liegen bei rund 5 Mio. GJ jährlich und verteilen sich ähnlich wie bei den klimarelevanten Emissionen auf 74 % durch eingesparte PKW (Mobilität), 14 % Weiße Ware und 11 % Informations- und Kommunikationstechnologie sowie Unterhaltungselektronik (Abbildung 17).

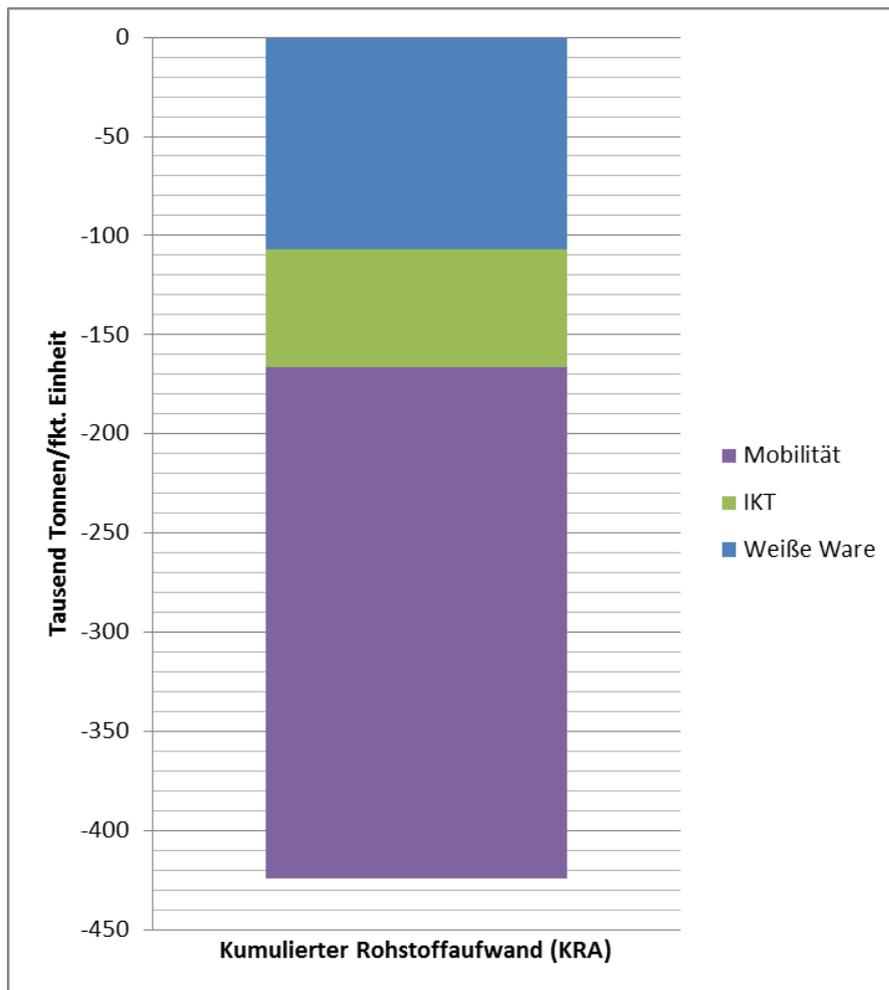
**Abbildung 17: Eingesparter kumulierter Energieaufwand (KEA pro Jahr) durch gemeinsame Wohnformen (diskontiert über Lebensdauern)**



Quelle: Gsell et al. 2015

Der eingesparte kumulierte Ressourcenaufwand pro Jahr hat eine Größenordnung von 420 Mio. t. Dabei liegt der Anteil der Mobilität mit 61 % leicht geringer gegenüber weißer Ware mit einem Beitrag von 25 % und dem Beitrag von Informations- und Kommunikationstechnik sowie Unterhaltungselektronik von 14 %.

**Abbildung 18: Eingesparte kumulierte Ressourcenaufwendungen (KRA pro Jahr) durch gemeinsame Wohnformen (diskontiert über Lebensdauern)**



Quelle: Gsell et al. 2015

### Ökonomische Auswirkungen

Einige der beschriebenen Ansätze haben Geschäftsmodelle entwickelt, die den Verleih bzw. die Weitergabe von Gütern gewinnbringend oder zumindest kostendeckend betreiben. Darunter sind insbesondere digitale Angebote zu fassen, die ihre Reichweite über digitale Technologien stark ausweiten konnten (Netzwerk-Effekt) und ihre Angebote mit geringen Mehrkosten an einen weiten Nutzer\*innen-Kreis anbieten können (Skaleneffekte).

Stationäre kommerzielle und nicht-kommerzielle Angebote stehen dem gegenüber vor der Schwierigkeit, mit ihren Angeboten eine ausreichende Reichweite zu erzeugen. Demgegenüber stellen ehrenamtliche Angebote gleichzeitig soziale Orte dar, an denen Begegnung und Austausch stattfindet. Viele Schenk- und Tauschläden bieten gleichzeitig auch kulturelle oder kulinarische Angebote an, oft auch unter der Mitwirkung der Gäste. Dieser niedrigschwellige Ansatz fördert Sozialkompetenzen und praktische Kenntnisse und Erfahrungsaustausch, z. B. für Upcycling.

### Fazit

Die Vielfältigkeit und Kleinteiligkeit der untersuchten Ansätze macht eine direkte quantitative Bestimmung der eingesparten Umweltauswirkungen nicht möglich. Doch wie in den Potenzialberechnungen gezeigt wurde, können und werden durch gemeinsame Nutzungen im Wohnumfeld relevante Einsparungen erreicht. Gleichzeitig zeigen die erwähnten Ansätze, dass

durch Begegnung und Austausch für nachhaltigen Konsum das direkte Lebensumfeld angesprochen wird und darüber eine erleb- und erfahrbare Umsetzung nachhaltiger Konsummuster angeregt werden kann. In Hinsicht auf das AVP II sollten Verleih- und Verschenkangebote gefördert werden und insbesondere bei der Ladenmiete eine konkrete Unterstützung erfahren bzw. Liegenschaften und Immobilien in kommunaler Hand bereitgestellt werden.

### **3.1.2.7 Maßnahme 22: Förderung von Abfallentsorgungsstrukturen und -systemen, die die Abfallvermeidung fördern: Verursachergerechte Gebührengestaltung bspw. durch gewichts- oder volumenbezogene Müllgebühren mit begleitender Abfallvermeidungsberatung**

#### **Hintergrund**

##### Kurzbeschreibung

In diesem Abschnitt erfolgt eine Analyse der Vermeidungswirkungen von unterschiedlichen Abfallgebührensyste-men. Dabei werden die Abfalldaten von Gebietskörperschaften und Kommunen untersucht, die gewichts- oder volumenabhängige Gebührensysteme im Siedlungsabfallbereich einsetzen. Ziel ist es, diese im Hinblick auf deren Beiträge zur AV im Siedlungsabfallbereich zu untersuchen, den Umsetzungsstand zu ermitteln und Größenordnungen der ökologischen und ökonomischen Auswirkungen darzustellen.

##### Umsetzungsstand in Deutschland

Aktuell werden in Deutschland die Gebühren, insbesondere für Restabfall der privaten Haushalte zur Entsorgung der unterschiedlichen Abfallfraktionen vornehmlich unabhängig von der tatsächlich produzierten Abfallmenge bestimmt. Die Gebietskörperschaften legen je nach Ausrichtung der kommunalen Abfallgebührensatzung die Gebühr zur Abfallentsorgung fest. Bei der Regelabfuhr setzen sich die Kosten aus einer Grundgebühr und einer leistungsabhängigen Komponente zusammen. Erstere ist abhängig von der Haushalts- oder Grundstücksgröße und Zweitere ist abhängig vom Leerungsintervall und der Behältergröße (Graichen 2015; Miofsky und Souren 2010; Dehoust et al. 2010a; Dehoust et al. 2013). Die Gebühren sind je nach Abfallfraktion unterschiedlich gestaffelt, wobei die Gebühren für Restabfall in der Regel am höchsten sind. Für Bioabfall zahlen die Bürger i.d.R. eine geringere Gebühr. Die Entsorgung von Stoffströmen, die der Produktverantwortung nach § 23 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes unterliegen, wird nicht über Gebühren finanziert. Systembeteiligungspflichtige Verpackungen müssen von den Herstellern bei einem dualen System beteiligt werden. Dafür zahlen die Hersteller Beteiligungsentgelte an ein duales System. Die Systeme sind dann verpflichtet eine vom gemischten Siedlungsabfall getrennte, flächendeckende Sammlung aller restentleerten Verpackungen bei den privaten Endverbraucherinnen und -verbrauchern (Holsystem) oder in deren Nähe (Bringsystem) unentgeltlich sicherzustellen. Leichtverpackungen (LVP) werden gewöhnlich mit Gelben Säcken oder Gelben Tonnen und Altpapier über blaue Tonnen im Holsystem erfasst. Glas, Elektrogeräte und weitere Fraktionen werden über dezentrale Bringsysteme wie Container oder Recyclinghöfe gesammelt (Berliner Stadtreinigungsbetriebe 2017; Stadtverordnetenversammlung Potsdam 2017).

Bei leerungsbezogenen Gebührensystemen (Ident-Systeme) erfolgt eine stärkere Berücksichtigung des Verursacherprinzips in der Gebührengestaltung. Insbesondere die volumen- oder gewichtsabhängigen PAYT-Systeme setzen für die Haushalte aufgrund der variablen Leistungsgebühr einen zusätzlichen finanziellen Anreiz, das Aufkommen an Rest-Abfällen zu reduzieren. Die Nutzung von Identsystemen ist hierbei am geläufigsten. Laut einer repräsentativen Umfrage der VKU von 2014 unter Mitgliedsbetrieben kommt in 29 % der Entsorgungsgebiete ein gebührenscharfes Ident- oder Verwiegesystem für die Bestimmung der Abfallgebühren zum Einsatz, bei Bioabfall sind es 15 % (VKU-Fachausschuss "Logistik" 2015).

Bei gebührenscharfen Abfallgebührensyste­men (Pay as you throw PAYT) werden die Abfalltonnen mit Chips, Transpondern oder Banderolen versehen und sind somit eindeutig einem Haushalt oder einem Grundstück zuzuordnen. Grundlage der Leistungsgebühr ist die tatsächliche Entleerungshäufigkeit der in verschiedenen Volumengrößen (z. B. 60 l, 120 l etc.) erhältlichen Abfalltonnen. Insbesondere in Großwohnanlagen wird im Rahmen von PAYT-Systemen auch ein Verwiegesystem eingesetzt. Das Abfallgewicht wird während des Entleerungsvorgangs berechnet, einem Haushalt eindeutig zugeordnet und abhängig von der Abfallfraktion die Höhe der Gebühr ermittelt. Insbesondere in Großwohnanlagen, in denen mehrere Haushalte gemeinsam einen Abfallcontainer nutzen, kommen verursachergerechte Abfallgebühren häufiger zum Einsatz, weniger in Ein- und Zweifamilienhäusern. In einigen Modellen kommen auch Müllschleusen zum Einsatz. Bei diesen Systemen werden Abfallvolumen und Verursacherin oder Verursacher eindeutig identifiziert (z. B. über Chips in Berlin oder Schwerkraftschlösser in Gera (Buchert et al. 2017)). Bei Anwendung eines PAYT-Systems sind die Grundgebühren tendenziell geringer, dafür die Leistungsgebühren höher, um eine stärker verursacherbezogene Wirkung zu erzielen (Buchert et al. 2017; Huthmann und Lössl 2015).

Der VKU führt regelmäßige Umfragen bei den Mitgliedsunternehmen durch. Die aktuelle Ausgabe Betriebsdaten 2016 führt 35 Kommunen auf, in den ein gebührenscharfes Ident- oder Verwiegesystem für den Restabfall zum Einsatz kommt (26,3 % bei 133 Antworten). Leider liegen keine Angaben dazu vor, wie hoch der Anteil der daran angeschlossenen Bevölkerung liegt, sodass eine Hochrechnung auf der vorliegenden Datenbasis nicht möglich ist. Gleichzeitig muss davon ausgegangen werden, dass die tatsächliche Anzahl der Kommunen in Deutschland mit einem verursachergerechten Gebührensystem weitaus höher liegt, als dies in den VKU Zahlen zum Ausdruck kommt. Allein in Baden-Württemberg sind 30 von 44 Kommunen an ein verursacherorientiertes Gebührensystem mit volumen- oder gewichtsabhängiger Gebühr über Ident- oder Banderolensystem erfasst (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg 2017).

#### Beschreibung der Daten und Annahmen

Für die Analyse der Vermeidungswirkungen von gewichts- bzw. volumenbasierten Gebührensystemen wurden einerseits Einzelmaßnahmen vor und nach Einführung (Berlin-Wedding) direkt miteinander verglichen. Darüber hinaus wurde eine statistische Auswertung durchgeführt, die mehrere bereits seit längerer Zeit etablierte gewichts- bzw. volumenbasierte Gebührensysteme in Bezug setzt zum deutschen Pro-Kopf-Durchschnitt. bei der Sammlung von Haus- und Sperrmüllabfällen, separater Erfassung über die Biotonne und getrennt erfassten Wertstoffen. Als Datengrundlage diente die Genesis-Regionaldatenbank.

Bei einem Pilotprojekt mit neun Müllschleusen in Berlin-Wedding konnten die Abfallmengen vor- und nach Einführung verglichen und hochgerechnet werden. Bei dem Pilotprojekt in Berlin-Wedding wurde zusätzlich zu den Müllschleusen durch das beteiligte Wohnungsbauunternehmen bei der Einführung der Müllschleusen eine aufwendige Abfall- und Mieterinnen- und Mieterberatung durchgeführt, was wesentlich zu dem Erfolg beigetragen hat. Insgesamt wurden der Inhalt der neun Müllschleusen vor der Umstellung 2009 zwei Wochen und nach der Umstellung 2012 sechs Wochen lang bei jeder Leerung gewogen (Becker 2014a).

Für den breiteren statistischen Vergleich von bereits seit längerem eingeführten gewichts- bzw. volumenabhängigen Gebührensystemen mit dem deutschen Durchschnitt wurde eine Literatur-Recherche durchgeführt. Dabei konnten die Gebietskörperschaften Landkreis Aschaffenburg, Landsberg am Lech, Landkreis Schweinfurt, Landkreis Calw, Landkreis Heidenheim und der Wetteraukreis identifiziert werden, die zum Teil bereits in den 1990er Jahren Pay-as-you-throw-Systeme (PAYT) flächendeckend eingeführt haben (Morlok et al. 2017; Hogg 2006).

Als Datengrundlage wurde die Statistik der öffentlich-rechtlichen Abfallentsorgung 2016 zum Aufkommen an Haushaltsabfällen (ohne Elektroaltgeräte) herangezogen und die Pro-Kopf-

Mengen an Haushalts- und Sperrmüllabfällen, erfassten Mengen über die Biotonne und die getrennt erfassten Wertstoffe mit dem deutschen Durchschnitt verglichen.

Zusätzlich wurde ein städtischer Kreis, welcher das Ident-System einsetzt, verglichen mit einer Gebietskörperschaft ohne Ident-System (AVW Ostthüringen mit Gera (Thüringen) vs. Stadt Weimar (Thüringen)). Gera wird als städtischer Kreis mit Verdichtungsansätzen eingeordnet (Kuhlmann 2015). Die Kreisfläche beträgt 152 km<sup>2</sup> bei rund 100.000 Einwohnern (Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie 2017). Die demografische Situation der Region ist geprägt von einer anhaltenden Alterung der Bevölkerung und einer insgesamt stark rückläufigen absoluten Bevölkerungsanzahl. Für den Vergleich dient die kreisfreie Stadt Weimar, die ebenfalls als städtischer Kreis mit Verdichtungsansätzen eingeordnet wird und damit eine sozio-strukturell vergleichbare Gebietskörperschaft darstellt, in der aber keine Ident-Systeme eingeführt wurden (Kuhlmann 2015). Diese Auswahl soll gewährleisten, dass die Effekte des Ident-Systems möglichst strukturgleich analysiert werden können und weitere bekannte Einflussgrößen auf die Abfalldaten (wie z. B. Einkommen, Lebensstil, Einwohnerdichte etc.) möglichst nicht die Ergebnisse beeinflussen. Gleichzeitig wurde eine Gebietskörperschaft mit Ident-System gewählt, welche bereits seit langem einschlägige Erfahrungen aufweisen kann und z. B. Müllschleusen in Großwohnanlagen und Ident-Systeme einsetzt (Geraer Modell) (AVW Ostthüringen 2015; Buchert et al. 2018). Demgegenüber kommt in der Stadt Weimar ein Regelabfuhrsystem zum Einsatz (Stadt Weimar 2011).

Nach Angaben des Geschäftsleiters des Abfallwirtschaftszweckverbandes Ostthüringen<sup>72</sup> wird in dem Landkreis Greiz und der kreisfreien Stadt Gera flächendeckend ein gebührenscharfes Ident-System für Restabfallabfahren eingesetzt. Im Jahr 1999 wurde das sogenannte Geraer Modell mit dem Ziel eingeführt, das Abfall- und Trennverhalten in Großwohnanlagen zu stärken, indem Restabfälle nach Bedarf abgeholt werden. Jeweils drei bis vier Hauseingänge bilden eine Solidargemeinschaft und teilen sich einen verschließbaren Müllgroßbehälter. Somit ist ein direkter Anreiz zur Reduktion der Abfallmenge und damit auch der Abfallgebühren gesetzt. Zusätzlich zu Beratungen und Informationsveranstaltungen mit den Wohnungsunternehmen und den Bewohnern vor Einführung des Systems überwacht je ein Hausmeister die Bereitstellung der Müllcontainer, die Sauberkeit der Anlagen und ist auch für die Vermeidung von Fehlwürfen verantwortlich. Die Stadt Gera erzielt mit dem PAYT-System eine deutliche Verbesserung des Trennverhaltens in einer Region, in der bei der Bevölkerung das Interesse an Mülltrennung eher gering ist (Buchert et al. 2017).

Durch die Einführung der Müllschleusen in Großwohnanlagen in Berlin-Wedding konnten die Restabfallmengen um 64 % reduziert werden, wobei durch die verstärkte Getrenntsammlung die Bioabfallmenge in den neun untersuchten Wohnanlagen fast verdreifacht werden konnte. Diese hohen Zuwächse, auch bei Leichtverpackungen (LVP), Weiß- und Buntglas, deuten darauf hin, dass durch neu aufgestellte Sammelbehälter die Sammelmenge wesentlich erhöht werden konnte. Bei einigen Fraktionen kann auch vermutet werden, dass diese zum Teil vorher bereits dezentral in aufgestellten Containern im Stadtgebiet (dezentrales Bringsystem) erfasst worden sind. Insgesamt zeigen die Untersuchungen, dass vor Einführung von Müllschleusen und Abfallberatungsmaßnahmen ca. 15 % mehr Abfälle (bezogen auf das Gewicht) produziert wurden, die nun vermieden werden konnten. Es konnte auch gezeigt werden, dass z. B. geänderte Konsumgewohnheiten zu einer absoluten Vermeidung geführt haben und die Abfallmengen nicht nur an anderer Stelle angefallen sind (siehe Tabelle 26) (Dehoust et al. 2014a; Bratfisch 2009; Becker 2014).

---

<sup>72</sup> Hierzu wurde ein Telefoninterview mit dem Leiter des AVW Ostthüringen geführt.

**Tabelle 26: Abfallmengen in Großwohnanlagen vor- und nach Einführung von Müllschleusen in Berlin-Wedding**

Abfallfraktion	vor Einführung Müllschleuse 2009 (kg/EW*a)	nach Einführung Müllschleuse 2012 (kg/EW*a)	Veränderung in %
Restabfall	231,1	84,2	-64
Bioabfall	23,1	65,2	182
LVP	4,5	42,3	840
PPK	24,6	33,1	35
Weißglas	0,8	13,5	1588
Buntglas	2,6	6,8	162
Gesamt	286,8	245,1	-15

Quelle: Dehoust et al. 2014a

Der Vergleich der Abfallmengen der Städte Weimar und Gera zeigt in Bezug auf den Haus- und Sperrmüll, dass Einsparungen seitens des AWW Ostthüringen in Höhe von 10 % in 2012 bzw. 7 % in 2016 realisiert werden konnten. Beim Vergleich der gesamten Menge an Haushaltsabfällen (ohne biologisch abbaubare Garten- und Parkabfälle) geben die Daten eine Einsparung von 13 % (2012) bzw. 15 % (2016) zugunsten von Gera wider. In Bezug auf die in der Biotonne erfassten Abfälle zeigen die Daten, dass in Weimar mit 67 kg/EW\*a (2012) rund 40 % bzw. 43 % in 2016 mehr eingesammelt wurde. Auch die getrennt erfassten Wertstoffe weisen mit 6 % (2012) bzw. 8 % (2016) einen leicht höheren Wert in Weimar auf (siehe Tabelle 27).

**Tabelle 27: Vergleich der haushaltsnahen Abfallerfassung in städtischen Kreisen (Weimar und Gera 2012 bzw. 2016)**

Stadt	2012				2016			
	Gesamt	Haus- und Sperrmüll	Abfälle aus der Biotonne	Getrennt erfasste Wertstoffe	Gesamt	Haus- und Sperrmüll	Abfälle aus der Biotonne	Getrennt erfasste Wertstoffe
Weimar (kg/EW*a)	406,6	207,2	67,0	131,9	418,5	205,1	67,3	135,9
Gera (kg/EW*a)	352,2	186,5	41,3	123,3	354,9	190,6	38,3	124,6
Differenz Weimar vs. Gera (%)	-13	-10	-38	-6	-15	-7	-43	-8

Quelle: Eigene Berechnung nach Genesis-Regionaldatenbank.

In anderen Modellprojekten mit Ident-Systemen war die verbesserte Abfallauftrennung insbesondere durch eine Verlagerung aus der Restabfall- in die Biotonne ersichtlich. Im Landkreis Greiz und der Stadt Gera ist die Bioabfallmenge dennoch sehr gering, weil Biotonnen nur in Städten ab 5.000 Einwohnern eingesetzt werden (AWV Ostthüringen 2018). In kleineren Kommunen wird diese kaum genutzt, was für eine bevorzugte Eigenkompostierung und somit nicht erfassbare Bioabfallmengen spricht (Buchert et al. 2017). Nachfrage bei dem Sprecher der

Stadtwerke Erfurt ergab, dass in Weimar ebenfalls Eigenkompostierung betrieben wird, aber zirka 80 % der Haushalte eine Biotonne besitzen.

Der obige Befund wird auch gestützt durch statistische Auswertung von Gebietskörperschaften mit Ident- und PAYT-Systemen im Vergleich zum bundesdeutschen Durchschnitt (siehe Tabelle 28). In Bezug auf die Daten der öffentlich-rechtlichen Abfallsammlung, wie in Tabelle 28 dargestellt, schneiden die identifizierten Gebietskörperschaften mit flächendeckenden volumen- bzw. gewichtsbasierten Gebührensystemen wesentlich besser ab, als im bundesweiten Durchschnitt. Dies gilt sowohl in Bezug auf die pro Person anfallende Gesamtabfallmenge, Haus- und Sperrmüll, wie auch für die getrennt erfassten Abfälle aus der Biotonne und die getrennt erfassten Wertstoffe. Gleichzeitig handelt es sich bei diesen Gebietskörperschaften um ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen und einem hohen Anteil an Ein- und Zweifamilienhäusern, die für die Einführung und Umsetzung von Ident-Systemen eher günstige Rahmenbedingungen (z. B. geringere Siedlungsdichte)

In Tabelle 28 sind in der linken Hälfte die absoluten Pro-Kopf-Mengen und in der rechten Hälfte der prozentuale Anteil im Vergleich zum bundesweiten Durchschnitt für das Jahr 2016 angegeben. Der Haus- und Sperrmüllanteil ist gegenüber dem bundesweiten Mittel zwischen rund 40 % bis rund 70 % geringer. Gleichzeitig konnte der Anteil der Wertstofffraktion zwischen rund 20 % und rund 50 % erhöht werden. Weniger eindeutig fällt das Ergebnis für die über die Biotonne erfassten Abfälle aus, die im Falle von Aschaffenburg um rund 50 % unter dem bundesweiten Durchschnitt liegen, was auf einen höheren Anteil an Eigenkompostierung und illegaler Entsorgung zurückgeführt wird (Morlok et al. 2017). Die Vermeidungsquote der volumen- oder gewichtsbasierten Gebührensysteme in Bezug auf die Gesamtabfallmenge beläuft sich in den untersuchten Gebietskörperschaften auf mindestens rund 5 % bis zu rund 30 % (siehe Tabelle 28).

**Tabelle 28: Haushaltsnahe Abfälle volumen- bzw. gebührenbasierter Gebührensysteme im Vergleich**

Kreis / Kommune	Gesamt	Haus- und Sperrmüll	Abfälle aus der Biotonne	Getrennt erfasste Wertstoffe	Gesamt	Haus- und Sperrmüll	Abfälle aus der Biotonne	Getrennt erfasste Wertstoffe
	Pro-Kopf in kg, 2016				Vergleich zu Deutschland in %, 2016			
Deutschland	396,5	189,1	58,8	148,6	-	-	-	-
Aschaffenburg, Landkreis	287,6	58,1	32,7	196,8	-27,5	-69	-44	32
Landsberg am Lech, Landkreis	363,7	101,0	65,2	197,5	-8,3	-47	11	33
Schweinfurt, Landkreis	342,9	102,9	63,9	176,0	-13,5	-46	9	18
Calw, Landkreis	359,4	65,8	78,8	214,9	-9,3	-65	34	45
Heidenheim, Landkreis	339,9	104,7	58,9	176,2	-14,3	-45	0	19
Wetteraukreis <sup>73</sup>	379,8	121,3	84,3	174,1	-4,2	-36	44	17

Quelle: Eigene Berechnung nach Genesis-Regionaldatenbank.

<sup>73</sup> Im Wetteraukreis ist die flächendeckende Einführung von PAYT-Systemen erst zu 75 % umgesetzt (Morlok et al. 2017).

An Ident-Systemen wird oft kritisiert, dass sie Verbraucherinnen und Verbraucher möglicherweise dazu animieren könnten, ihren Abfall illegal in der Natur oder in öffentlichen Abfallbehältern zu entsorgen bzw. ihn zu verbrennen oder von Dritten beseitigen zu lassen. Dies wurde im Rahmen einer Begleitforschung im Landkreis Kinzing vor- und nach der Einführung eines Ident-Systems wissenschaftlich untersucht. Als Ergebnis konnte keine Zunahme von illegalen Ablagerungen oder Littering festgestellt werden. Vielmehr zeigte sich, dass illegale Ablagerungen unabhängig vom jeweiligen Entsorgungssystem anfallen, aber in Bezug auf die Mengenentwicklung insgesamt rückläufig sind, insbesondere die kostenpflichtigen Bestandteile. (Hoeß et al. 2014).

Um dem höheren Störstoffanteil entgegenzutreten, sind häufig Mindestvolumina vorgegeben, die berechnet werden. (Huthmann und Lössl 2015) Weiterhin spielen die Akzeptanz und das Bewusstsein der Anwohner eine wichtige Rolle. Umfassende Beratungsmaßnahmen und Schulungen sind zwingend notwendig, ebenso wie die soziale Kontrolle am Abfallplatz (Buchert et al. 2017). Der Geschäftsführer des AVW Ostthüringen konnte auch dank dieser Maßnahmen keine signifikante Zunahme an Fehlwürfen registrieren.

### Ökologische Auswirkungen

Die ökologischen Beiträge der Maßnahme werden vor allem durch die Reduktion der Gesamtabfälle und durch eine bessere Auftrennung in rezyklierbare Wertstoffe und verwertbare Organik erreicht. Mittels einer intensiven Abfallvermeidungsberatung der Haushalte kann zusätzlich die Gesamtabfallmenge durch eine Vermeidung der jeweiligen Produkte bzw. enthaltenen Produktionsaufwendungen reduziert werden. Allerdings können diese eingesparten Aufwendungen auf dieser Datenbasis zahlenmäßig nicht genau beziffert werden, da keine Daten dazu vorliegen, welche Produkte und welche zugehörigen Aufwendungen durch die AV eingespart worden sind. Lediglich näherungsweise lassen sich die eingesparten Emissionen, Energie- und Ressourcenaufwendungen der vermiedenen Abfallströme bestimmen. Hierzu werden Daten aus Abfallanalysen für die Zusammensetzung typischer Haus- und Sperrmüllabfälle herangezogen und anschließend für eine Größenordnung der eingesparten globalen Treibhauswirkung (GWP), Primärenergieaufwand (KEA) und Ressourcenaufwendungen (KRA) zugrunde gelegt. Die somit hochgerechneten Vermeidungswirkungen fallen global an.

Auf Basis der obigen Daten können zunächst einwohnerspezifische Werte abgeleitet werden (siehe Tabelle 29). Diese zeigen, dass im Durchschnitt der untersuchten Gebiete bzw. Kommunen mit Ident-System 2016 pro Kopf eine Gesamtmenge von rund 47 kg/EW\*a (ca. 16 %) an Abfällen absolut vermieden werden konnte und

- ▶ rund 94 kg/EW\*a (ca. 16 %) weniger Haus- und Sperrmüll anfiel,
- ▶ rund 8 kg/EW\*a (ca. 25 %) mehr Biomasse über die Biotonne erfasst werden konnte,
- ▶ rund 39 kg/EW\*a (ca. 16 %) zusätzliche Wertstoffe über die Wertstofftonne erfasst werden konnte.

In Summe basieren die Zahlen in den untersuchten Gebieten auf rund 1 Mio. an Ident-Systemen angeschlossenen Einwohnern.

**Tabelle 29: Einwohnerspezifische Einsparungen bei Ident-Systemen**

	Gesamt	Haus- und Sperrmüll	Abfälle aus der Biotonne	Getrennt erfasste Wertstoffe
kg/EW*a	-47,37	-94,22	7,74	39,12
Anteile in %	-15,5	-16,2	24,6	16,0

Quelle: Eigene Berechnung.

Wären alle Kommunen in Deutschland an Ident-Systeme angeschlossen (und würden ähnliche Ergebnisse liefern, wie die untersuchten), könnte in Bezug auf die bundesweiten Mengen an haushaltsnahen Abfällen ein maximales Potenzial von ca. 4 Mio. t (ca. 12 %) insgesamt vermieden werden, der Haus- und Sperrmüll würde um ca. 8 Mio. t (ca. 50 %) reduziert werden und die getrennt erfassten Abfälle in der Biotonne um ca. 600.000 t (ca. 13 %) bzw. in der Wertstofftonne um rund 3 Mio. t (ca. 26 %) gesteigert werden.

Um näherungsweise die Potenziale für die Reduktion von Treibhausgasen (GWP), den kumulierten Energieaufwand (KEA) und die eingesparten bewegten Massen der Ressourcenextraktion (KRA) abzuschätzen, wurden über Stoffstromanalysen die Anteile der im Haus- und Sperrmüll enthaltenen Materialien abgeschätzt. Damit kann der durch die Vermeidung eingesparte Herstellungsaufwand für die im Abfall enthaltenen Materialien näherungsweise bestimmt werden. Dazu wurden aus Ökobilanz-Studien und der Datenbank ecoinvent 3.0 generische Daten für die im Abfall enthaltenen Materialien herangezogen und ausgewertet (Dehoust et al. 2010b; Giegrich et al. 2012; Dehoust et al. 2014b, ecoinvent 3.0).

**Tabelle 30: Reduktion von Umweltauswirkungen in Bezug auf die in Haus- und Sperrmüll enthaltenen Herstellungsaufwendungen hochgerechnet auf Deutschland (Näherung)**

Reduktion	Masse (Mg)	GWP (t)	KEA (GJ)	KRA (t)
Organik	-2.572.789	-9.576.560	-	-
Eisen	-171.858	-327.803	-2.943.246	-1.722.536
Alu	-171.858	-1.640.474	-15.796.876	-1.789.389
Kunststoffe	-477.201	-954.402	-34.835.685	-804.561
Verbunde	-527.752	-1.854.334	-30.174.408	-2.090.318
PPK	-880.724	-440.362	-26.421.724	-880.724
Glas	-395.814	-395.814	-5.739.298	-633.302
Holz	-674.661	-276.246	-6.593.989	-978
Textilien	-164.922	-3.133.443	-45.096.373	-2.091.710
Windeln	-263.876	-738.852	-	-
Kühlgeräte	-22.565	-245.057	-4.115.503	-593.416
E Schrott	-95.606	-817.530	-26.476.528	-1.464.997
sonstige (inkl. mineralisch)	-1.322.966	-	-	-
Reduktion gesamt	-7.742.593	-20.400.876	-198.193.631	-12.071.933

Quelle: Eigene Berechnung nach Dehoust et al. 2010b; Giegrich et al. 2012; Dehoust et al. 2014b, econinvent 3.0.

In Tabelle 30 sind die Ergebnisse der in Bezug auf den Status quo der Haus- und Sperrmüllsammmlung eingesparten Herstellungsaufwendungen ersichtlich. Demnach reduzierten sich die in Bezug auf den Haus- und Sperrmüll anfallenden Herstellungsaufwand um insgesamt rund 20 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente, rund 200 Mio. GJ kumulierter Energieaufwand und rund 12 Mio. t an bewegten Massen durch die Ressourcenextraktion. Hierbei muss angemerkt werden, dass die Herstellungsaufwendungen nicht nur in Deutschland anfallen, sondern über die globalen Wertschöpfungsketten global verteilt sind.

### Ökonomische Auswirkungen

Die ökonomischen Auswirkungen einer verursachergerechten Abfallgebühr sind je nach Akteursgruppe unterschiedlich zu bewerten. Aus Sicht der Systembetreiber kann ein verursachergerechtes Gebührensystem für die öRE bzw. beauftragte Dritte aus der Privatwirtschaft dazu führen, dass das für den Systembetrieb nötige Gebührenaufkommen insbesondere in der Einführungs- bzw. Umstellungsphase nicht mehr gesichert werden kann und dafür entsprechende Rückstellungen aufgebaut werden müssen. Die Diskrepanz entsteht aus den in der Abfallwirtschaft bestehenden hohen fixen Kostenbestandteilen und dem resultierenden Risiko, dass Investitionen nicht amortisiert bzw. Anlagen nicht ausgelastet werden, da es durch die gesetzten Anreize zu einer Reduktion der Restabfallmengen kommt. Um sicherzustellen, dass der Anschlusszwang durch die Haushalte nicht sukzessive unterlaufen wird, kann ein Mindestbehältervolumen (z. B. 7 l/EW\*Wo) dafür sorgen, dass eine gesicherte Grundauslastung besteht (Intecus GmbH 2016). Auf der anderen Seite sinken durch die verringerten Restabfallmengen die gesamten Entsorgungskosten und durch die gesteigerten Bioabfall- und Wertstoffmengen, für die u.U. auch Erlöse erzielt werden können.

Aus Sicht der Haushalte bieten verursachergerechte Abfallgebühren finanzielle Anreize durch eine Erhöhung der spezifischen Kosten für die Entsorgung von Restabfällen. Im komparativen Vergleich sinken dann die spezifischen Kosten für Bioabfälle bzw. Abfälle in der Wertstofftonne. Bei entsprechenden Bemühungen durch zusätzliche Abfallberatung können für Haushalte so die für die Abfallentsorgung anfallenden Nebenkosten reduziert werden. Erfolgt eine intensive Beratung zur A, kann es zu einem insgesamt geringeren Abfallvolumen und damit eingesparten Kosten für Haushalte kommen. Da die Restabfallfraktion teurer ist als die Wertstofffraktionen, birgt die Trennung des Abfalls zusätzliche monetäre Anreize. Abhängig von den Anteilen, die Grund- und Leistungsgebühr zu den Gesamtkosten beitragen, ist die Motivation zur Abfalltrennung bzw. -vermeidung dementsprechend hoch oder niedrig. Tendenziell sinken die Abfallgebühren bei Anwendung eines verursachergerechten Systems um bis zu 20 % (Buchert et al. 2017; Huthmann und Lössl 2015; Vogt et al. 2012).

Insbesondere für Mieterinnen und Mieter besteht hier das Hemmnis, dass Eigentümerinnen und Eigentümer bzw. die Hausverwaltungen kein eigenes Interesse an sinkenden Abfallkosten und entsprechenden Maßnahmen haben, da diese über die Betriebskostenabrechnungen direkt an die Mieterinnen und Mieter durchgereicht werden können (s.g. Nutzer-Investor-Dilemma). Durch entsprechende Abfall-Contracting-Modelle, z. B. mit einem Müllschleusenanbieter für Großwohnanlagen, der die Kontrolle, Reinigung, Abrechnung und Beratung der Müllschleusen in Großwohnanlagen übernimmt, könnte dieses Dilemma teilweise gelöst werden. Die eingesparten Kosten für die Abfallentsorgung finanzieren dann die Contractor-Dienstleistungen. Je nach System- bzw. Umstellungskosten können dann noch zum Teil die Abfallgebühren für die Mieterinnen und Mieter reduziert werden bzw. verursachergerecht über die Betriebskosten veranlagt werden. Doch auch dafür sind Anstrengungen der Hausverantwortlichen nötig, die diese oft scheuen.

Um mehr als kleinteilige Fortschritte erzielen zu können, werden diese Contracting-Modelle unter gegebenen Rahmenbedingungen nach Ansicht der Gutachter aber nicht die gewünschte Durchschlagkraft entwickeln können. Dazu sollte im bundesweiten Kreislaufwirtschaftsgesetz ein entsprechender Passus eingeführt werden, der die öRE verpflichtet, insbesondere für Mehrgeschossgebäude (z. B. ab 7 Parteien) nur noch verursachergerechte Gebührensysteme mit entsprechenden Behältertypen anzubieten und gleichzeitig die kommunalen Abfallberatungsstellen mit ausreichend Mitteln auszustatten, um flächendeckend und systematisch Abfallvermeidungsberatungen anzubieten. Für den Mehraufwand, insbesondere für die Anfangsinvestitionen, sollten vom Bund umfangreiche Investitions- und Förderprogramme aufgelegt werden und die kommunalen Aktivitäten durch wissenschaftliche Expertise (z. B. für Monitoring der Maßnahmen) begleitet werden.

#### **Fazit**

Verursachergerechte Abfallgebühren zusammen mit einer intensiven Abfallberatung können, wie gezeigt, zu einer absoluten Vermeidung von Abfällen beitragen (hier ca. 15 % der Menge an Gesamtabfällen). Gleichzeitig wird ein Anreiz zur Abfalltrennung gesetzt und ein höherer Anteil an biogenen und trockenen Wertstoffen aus der Restabfallmenge für eine höherwertige Entsorgung durch die Haushalte abgetrennt.

Wie die Größenordnungen der vermiedenen negativen Umweltauswirkungen zeigen, kann mit dieser Maßnahme ein relevanter Beitrag für die Vermeidung erreicht werden.

Um die bestehenden Potenziale im Rahmen des AVP II weiter ausschöpfen zu können und insbesondere das bestehende Dilemma im Miet- bzw. Mehrgeschossgebäudebereich aufzulösen, sind verpflichtend verursachergerechte Gebührensysteme - mit entsprechenden Behältertypen – bundesweit einzuführen und die kommunalen Aktivitäten sollten durch umfangreiche Mittel des Bundes unterstützt werden

#### **3.1.2.8 Maßnahme 30: Förderung der Wiederverwendung oder Mehrfachnutzung von Produkten (Gebrauchtwaren), am Beispiel der Absatzzahlen des Gebrauchtwarenkaufhauses „Stilbruch“ in Hamburg im Jahr 2015**

##### **Hintergrund**

Die Stadtreinigung Hamburg ist die Muttergesellschaft der 2001 gegründeten Stilbruch-Betriebsgesellschaft mbH, die zwei Kaufhäuser (Wandsbek und Harburg) und einen Pop-Up Store für Gebrauchtmöbel sowie weitere gebrauchte Artikel wie Fahrräder, Bücher, Kleidung, Spielwaren, Elektrogeräte, Geschirr und CDs/DVDs in Hamburg betreibt. Die angebotenen Waren kommen von der schonenden Müllabfuhr, Recyclinghöfen und Kunden.

Das Konzept der schonenden Sperrmüllabfuhr führte die Stadtreinigung Hamburg ein. Es beschreibt die Trennung von wiederverwendbaren Gebrauchtpunkten und tatsächlichem Abfall. So werden Gebrauchtwaren, die sich zur Wiederverwendung eignen, am Anfallort selektiert. Zusätzlich beinhaltet das Konzept die Einführung von Individualterminen, um auch Plünderung und das Durchwühlen von bereitgestellten Waren zu umgehen. Das Projekt ist als Reaktion auf die politische und gesellschaftliche Entwicklung in Richtung Nachhaltigkeit und in Verbindung mit der lokalen Agenda 21 entwickelt worden.

Das Unternehmen ist wirtschaftlich erfolgreich und erzielt jährlich einen Umsatz von ca. 3 Mio. €, womit es sich finanziell selber trägt (Bernhard 2017b). Nebenbei unterstützt es die Eingliederung von Langzeitarbeitslosen durch die Anstellung im Betrieb. Insgesamt beschäftigt Stilbruch 61 Personen, wovon 56 Personen Vollzeitbeschäftigte sind. Der Erfolg der Gebrauchtwarenhäuser führte im Laufe der Zeit zu der Erweiterung des Sortiments. Die zu Beginn alleinige Produktgruppe der Möbelwaren wird mittlerweile ergänzt durch gebrauchte

Kleidung, sonstige Art von Hausrat sowie Elektrogeräte. Für letztere bedarf es aufgrund von rechtlichen Bestimmungen einer genauen Prüfung und teils Reparaturen. Um das realisieren zu können, richtete die Gesellschaft eine Werkstatt ein (Bernhard 2017a).

In Tabelle 31 sind die Warenmengen abgebildet, die Stilbruch im Jahr 2015 wieder in Umlauf gebracht hat. Der Verkaufspreis für Gebrauchtwaren ist als Durchschnittspreis pro Stück in Abhängigkeit zur Warengruppe angegeben. Die Daten bilden die Basis für die Umweltbewertung.

**Tabelle 31: Menge und durchschnittlicher Preis nach Warengruppe**

Warengruppe	Anteil in %	Menge/Stückzahl	VK Preis
Textilien	14,9	59.437	8,55 €
Elektro ges.	14,4	33.236	14,82 €
Glas/Porzellan	12,8	91.997	4,76 €
Bücher	7,4	53.202	4,77 €
Kleinmöbel	5,9	17.063	11,71 €
Polstermöbel	5,2	3.380	52,55 €
CD/LP/DVD	4,7	31.432	5,12 €
Bilder	3,6	10.013	12,10 €
Tische	3,2	4.968	21,77 €
Stühle	3,2	11.095	9,74 €
Spielwaren	2,9	27.759	3,57 €
Fahrräder	2,7	2.924	31,20 €
Antikmöbel	2,5	1.870	46,38 €
Großmöbel	1,8	1.352	44,51 €
Sportartikel	1,7	5.946	9,71 €
Betten/Lattenroste	1,6	1.753	31,51 €
Garten/Heimwerk	1,6	6.439	8,53 €
Büromöbel	1,5	3.327	15,65 €
Teppiche	1,0	709	49,49 €
Saisonartikel	0,9	8.543	3,55 €

Quelle: Bernhard (2017b)

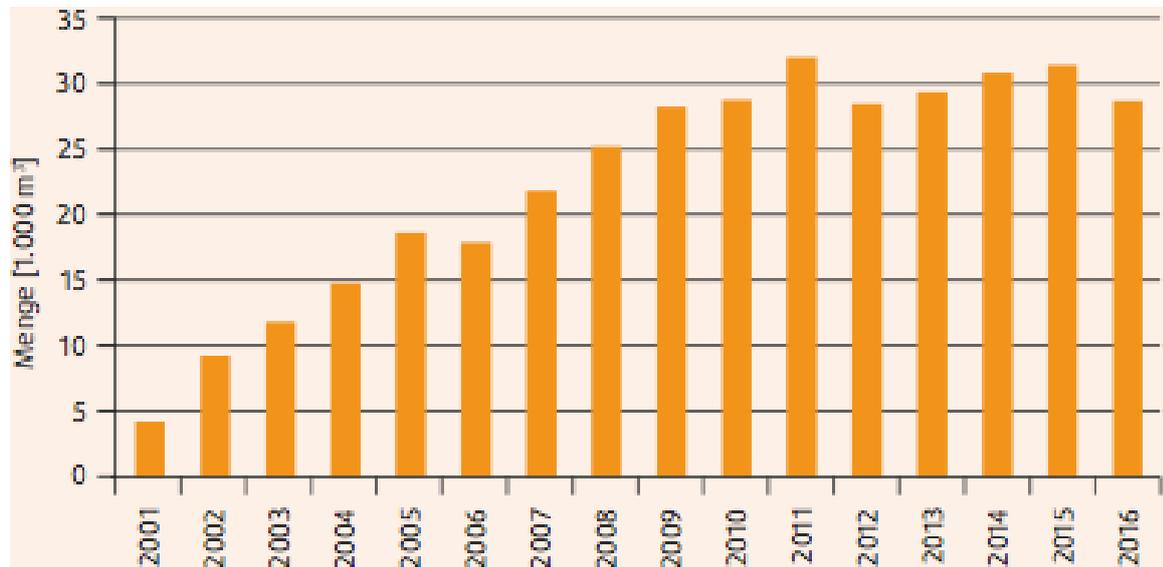
Die in Abbildung 19 dargestellte Mengenentwicklung verdeutlicht, wie groß die Menge zur Wiederverwendung ist. Das über 30.000 m<sup>3</sup> große Volumen summierte sich in 2015 zu einem Gesamtgewicht von 2,67 Mio. kg, für die vereinfachend angenommen wurde, dass sich die entsprechend prozentuale Verteilung aus Tabelle 31 auch auf die Größenordnung des Gesamtgewichtes aller über Stilbruch weiterverkauften Gebrauchtgüter anwenden lässt.

Stilbruch hat durch eine Kundenbefragung herausgefunden, dass die mit dieser Menge an Gebrauchtwaren verbundene Anzahl an Kunden in einem Radius von 5 km um die beiden

Niederlassungen wohnt. Um noch mehr Hamburger Einwohnerinnen und Einwohner zu erreichen und das Mengenpotenzial auszuschöpfen, ist ein weiteres Kaufhaus in Hamburg-Altona eröffnet worden.

Von den angegebenen Mengen, die als Waren zur weiteren Nutzung in die Kaufhäuser gebracht werden, gehen etwa 8 % als Abfall zur Verwertung zurück in die Recyclinghöfe (Stilbruch o.J.).

**Abbildung 19: Die Mengenentwicklung gesamt**



Quelle:

Berhard (2017b)

### Wege der Wiederverwendung von Gebrauchtwaren

Ein wesentlicher Aspekt bei der Betrachtung der veränderten ökologischen Auswirkungen von wiederverwendeten Waren im Vergleich zur Verwertung von Gebrauchtwaren ist die Änderung der Nutzungsdauer. Die WRAP (James, 2011) veröffentlichte eine Methode und ein zugehöriges Excel Tool zur Berechnung von veränderten Umweltauswirkungen. Das Tool wurde auf häufig vorkommenden Hausrat angewendet und getestet, wozu Produktgruppen wie Kleidung, Haushaltsgeräte, Möbel und Elektronik gehören. Die dort getroffenen Annahmen zur Lebensdauerverlängerung und zum Ersatz von Neuwaren sind nachfolgend kurz beschrieben. Diese Annahmen wurden bei den entsprechenden Warenkategorien bei der Umweltbewertung berücksichtigt.

### Case Study – Textilien (Fisher, James, & Maddox, 2011a)

Es werden vier Routen, die zur weiteren Nutzung führen, angenommen: Netzwerk aus Familie und Freunden, internetbasierte Plattformen und Flohmärkte, Wohltätigkeitsläden sowie Sammelstellen an Recyclinghöfen o.ä. Die verbreitetste Form sei die Distribution über gemeinnützige Organisation wie Wohltätigkeitsläden und NGOs. Eine weitere Annahme ist, dass 70 % der Lebensdauer verbleibt, wenn Konsumenten Kleidung ablegen. Zudem gelten folgende Annahmen zur Wiederverwendung von Textilien:

- ▶ 60 % der gebrauchten Kleidung ersetzen eins zu eins Neuware.
- ▶ 16 % der gebrauchten Kleidung ersetzen alte, die ebenfalls als Gebrauchtware gekauft wurde. In dieser Kalkulation liegt keine Vermeidung von Neuproduktion vor, um eine Doppelzählung der Auswirkungen zu umgehen.

- ▶ 24 % der gebrauchten Kleidung ersetzen keine andere Kleidung. Stattdessen sind es zusätzliche Käufe. Hier wird keine Vermeidung angenommen.

#### **Case Study – Wohnmöbel (Fisher, James, & Maddox, 2011b)**

In einer weiteren Case Study wird das Tool auf den Bereich Wohnmöbel angewandt, im Spezifischen auf Sofas und Esstische. Eine getroffene Annahme dabei ist, dass Sofas 34 % und Esstische 3 % der Wohnmöbel ausmachen, die jedes Jahr das Ende des Lebenszyklus erreichen. Weitere Wohnmöbel wie Garderoben, Schränke, Kommoden, Betten, Stühle und Tische ähneln eher Esstischen als Sofas, da sie als einfache Holzprodukte gesehen werden.

Für gebrauchte Wohnmöbel existieren gemäß den getroffenen Annahmen folgende Routen der Distribution: Wohltätigkeitsläden, kommerzielle Tauschnetzwerke und unentgeltliche Tauschnetzwerke. 50 % der Gebrauchtwaren, die darüber verbreitet werden, ersetzen Neuware und 50 % ersetzen Wohnmöbel, die bereits als Gebrauchtware angeschafft wurden. Im letzten Fall wird keine vermiedene Produktion berücksichtigt, um eine Doppelzählung von Auswirkungen zu vermeiden. Außerdem ist anzunehmen, dass 10 % der Möbel, die als Gebrauchtware verbreitet werden, saniert werden, was beispielweise bei Sofas vor allem den Austausch von Baumwollbezügen betrifft.

#### **Case Study – Büromöbel (Fisher, James, & Maddox, 2011c)**

Die Studie trifft die Annahme, dass ausgesonderte Büromöbel in großen Mengen anfallen und daher nur spezielle Second Hand Läden diese Gebrauchtware aufkaufen und vertreiben. Wohltätigkeitsläden können laut der Case Study so eine große Menge an Möbeln nicht auf ihren begrenzten Lager- und Verkaufsflächen unterbringen. Dementsprechend sind Händler für Gebrauchtware der einzige Distributionsweg für diese Produktgruppe.

Im Fall von Bürotischen gehen die Autoren davon aus, dass 20 % der wiederverwendeten Gebrauchtware den Kauf von Neuware ersetzt. 80 % der wiederverwendeten Bürotische ersetzen ältere Gebrauchtware. Im letzteren Fall wird die Vermeidung der Produktion von Neuware nicht berücksichtigt, um die Doppelzählung von Auswirkungen zu verhindern.

50 % der in den Verkehr gebrachten gebrauchten Bürostühle ersetzen den Kauf von Neuware. 10 % dieser Gebrauchtwaren werden zuvor aufbereitet. Die anderen 50 % an gebrauchten Bürostühlen ersetzen ältere Gebrauchtwaren. Um Doppelzählung zu vermeiden, wird keine vermiedene Produktion berücksichtigt.

#### **Case Study – Elektrogeräte (Fisher, James, & Maddox, 2011d)**

Diese Studie wendet das Tool auf den Produktbereich der Elektrogeräte, insbesondere Waschmaschinen und Fernsehgeräte an.

Für Waschmaschinen wird angenommen, dass nur ein geringer Anteil über Wohltätigkeitsläden (12 %) vertrieben wird und auch nur ein sehr geringer Anteil über Second Hand Händler, weshalb dieser Anteil nicht abgebildet ist. Den Großteil an gebrauchten Waschmaschinen geben Konsumenten entgeltlich über online-Marktplätzen o.ä. weiter. Bei der Nutzung von gebrauchten Waschmaschinen schätzen die Autoren anhand verschiedener Daten, dass 93 % Neuware ersetzt und 3 % ältere Gebrauchtware. 4 % der Gebrauchtware ersetzt Waschdienstleistungen wie Waschsaloons und Wäschereien. Im Falle des Ersetzens von älterer Gebrauchtware ist die Vermeidung von Neuware nicht berücksichtigt, um eine Doppelzählung zu verhindern. Im Fall des Ersetzens von Waschdienstleistungen werden die ersetzten Waschmaschinen von Waschsaloons im Vergleich zu denen von Privathaushalten als identisch angesehen mangels verfügbarer Daten. Außerdem gilt die Annahme, dass die technische Lebensdauer bis zu 12 Jahre beträgt und Neuware nach einer Nutzungsdauer von 4 bis 5 Jahren

weiterverkauft wird. Die Gebrauchtwaren haben also noch eine potenzielle verbleibende Nutzungsdauer von 7-8 Jahren. Vereinfacht wird davon ausgegangen, dass gebrauchte Waschmaschinen aufgrund ihrer schon teils abgelaufenen technischen Lebensdauern nur jeweils eine halbe neue Waschmaschine ersetzen.<sup>74</sup>

Gebrauchte Fernsehgeräte unterscheiden sich bei den Annahmen deutlich von den Waschmaschinen. Die Distribution von Gebrauchtware verteilt sich über Wohltätigkeitsläden (38 %), unentgeltlichen Austausch (31 %) und entgeltlichen Austausch (31 %). Davon ersetzen 50 % Neuware und 50 % ältere Gebrauchtware.

Grundsätzlich ist bei den genannten Case Studies zu berücksichtigen, dass insbesondere Annahmen hinsichtlich der Anteile der Wiederverwendung und ob die Gebrauchtware neue Produkte ersetzt, geschätzt sind. Die Autoren betonen den Forschungsbedarf in den Bereichen der Wiederverwendung, des Ersetzens von Neuware sowie der Aufbereitung von Gebrauchtware.

Für die anderen Warengruppen, für die keine entsprechenden WRAP Case Studies vorlagen, wurden eigenen Annahmen über den Anteil der Substitution von Neuwaren getroffen. Entsprechend wurden die verkauften Warenmengen um den Anteil bereinigt, der wiederum andere Gebrauchtwaren ersetzt oder zusätzlich angeschafft wurde, aber keinen Neukauf substituiert. Von dem oben genannten Gesamtgewicht von 2,67 Mio. kg an Gebrauchtwaren werden aufgrund der Annahmen über das Verhältnis der Substitution von Neu- und Gebrauchtwaren nur rund die Hälfte (1,34 Mio. kg) für die Umweltbewertung herangezogen. Die angenommenen Anteile für die Substitution von Neuwaren sind in Tabelle 32 ersichtlich.

### **Annahmen zur Sachbilanz**

Stilbruch weist ihre Verkäufe an Gebrauchtgütern nur in Warengruppen aus. Auf Rückfrage war es Stilbruch leider nicht möglich, diese Warengruppen weiter auszudifferenzieren, sodass hier ggf. mit Ökobilanzen (und den darin enthaltenen Sachbilanzen) für einzelne Produkte wie z. B. Waschmaschinen oder einzelne Sportartikel wie Tennisschläger zu arbeiten ist. Für viele Warengruppen sind keine Ökobilanzen bekannt, die entsprechendes Datenmaterial über die stoffliche Zusammensetzung der einzelnen Haushaltsgüter wie z. B. für Gartenwerkzeuge oder Heimwerkerbedarf liefern können. Zudem ist die Stilbruch Warenkategorie „Elektro“ sehr weit gefasst und vereint sowohl Weiße Ware als auch Heimelektronik und Küchenkleingeräte.

Aus diesem Grund wurde auf Daten von De Kringwinkel<sup>75</sup> zurückgegriffen, die wiederum in Kujanpää/Vatanen (2014) publiziert sind. Tabelle 9 in dieser Studie gibt einen Überblick über die prozentuale Materialzusammensetzung je Warenkategorie. De Kringwinkel verwendete eine Warenklassifikation, die nicht so umfangreich ist wie die von Stilbruch. Sie eignet sich aber grundsätzlich dafür, auch für die Daten von Stilbruch verwendet zu werden. Die Gruppe „Elektro“ wird in Kujanpää/Vatanen (2014) in vier WEEE-Kategorien aufgeteilt, deren Anteile aus den De Kringwinkel-Daten abgeleitet wurden. Andere Stilbruch-Warengruppen wurden dagegen mit denselben prozentualen Materialkategorien bewertet. So gibt es bei De Kringwinkel nur eine Kategorie „Furniture“, deren Daten für dieses Projekt sowohl für Kleinmöbel, Tische, Polstermöbel, Antikmöbel oder Großmöbel verwendet wurden.

<sup>74</sup> Die verkürzte restliche Nutzungsdauer für Gebrauchtwagen (7–8 Jahre im Vergleich zu 12 Jahre für Neugeräte) und die damit einhergehenden Annahmen über die Substitutionsmenge von Neuware wurde nur bei Weißer Ware (Kühlschränke und Waschmaschinen) verwendet, da diese Geräte häufiger entsprechend ihrer tatsächlichen technischen Lebensdauer genutzt werden, während Elektrogeräte (Fernseher, PC, Telefone etc.) trotz längerer technischer Lebensdauer häufig schon weit vorher erneuert werden, selbst bei Gebrauchtwagen.

<sup>75</sup> De Kringwinkel ist eine ähnliche Einrichtung wie Stilbruch und Belgien (<https://www.dekringwinkel.be/>)

**Tabelle 32: Aufteilung nach Warenkategorien und Anteil der berücksichtigten Mengenanteile**

Warenkategorien Stilbruch	Warenkategorien De Kringwinkel	Anteil des Ersatz von Neuware in %	Anteiliges Gewicht in kg
Textilien	Textiles	60 %	240.300
Elektro ges.	WEEE large white	97 %	46.618
	WEEE refig./freezer	41 %	9.955
	WEEE other	51 %	98.866
	WEEE television	50 %	24.030
	Glas/Porzellan	Household goods	38 %
Bücher	Books & Media	44 %	87.500
Möbel	Furniture	50 %	284.355
CD/LP/DVD	Books & Media	34 %	43.025
Bilder	Household goods	36 %	96.120
Spielwaren	Leisure-time equipment	45 %	77.430
Fahrräder	Transportation	53 %	72.090
Sportartikel	Leisure-time equipment	42 %	45.390
Garten/Heimwerk	Household goods	53 %	42.720
Büromöbel	Furniture		
Bürotische	Furniture	20 %	4.005
Bürostuhl	Furniture	50 %	10.013
Saisonartikel	Household goods	46 %	24.030
<b>Summe</b>			<b>1.335.828</b>

Quelle: Eigene Zusammenstellung auf Grundlage Berhard (2017b) und Kujanpää/Vatänen (2014).

Auf Grundlage dieser Daten und der prozentualen Materialbestandteile je Warenkategorie laut De Kringwinkel konnten die berücksichtigte Gebrauchtwarenmenge von 1,34 Mio. kg in entsprechenden Materialmengen umgerechnet werden (Tabelle 33).

**Tabelle 33: Übersicht über Koeffizienten und Ergebnis für Maßnahme 30, Förderung der Wiederverwendung**

Material	Ecoinvent-Prozess	Material Footprint Koeffizient in t/t	Carbon Footprint Koeffizient in t/t	Material Footprint in t	Carbon Footprint in t CO <sub>2</sub> -Äquivalent
Eisen	market for cast iron   cast iron   APOS, U	4,888	2,089	9,73	4,16
Stahl niedriglegiert	market for steel, low-alloyed   steel,	7,227	1,890	1.557	407

Material	Ecoinvent-Prozess	Material Footprint Koeffizient in t/t	Carbon Footprint Koeffizient in t/t	Material Footprint in t	Carbon Footprint in t CO <sub>2</sub> -Äquivalent
Chromstahl	low-alloyed   APOS, U market for steel, chromium steel 18/8   steel, chromium steel 18/8   APOS, U	23,877	4,733	76,61	15,18
Kupfer	market for copper, cathode   copper, cathode   APOS, U	184,449	7,898	662	28,35
Aluminium	market for aluminium, wrought alloy   aluminium, wrought alloy   APOS, U	11,454	18,811	780	1.281
PE	market for polyethylene, high density, granulate   polyethylene, high density, granulate   APOS, U	1,794	2,030	377	427
PS	market for polystyrene, general purpose   polystyrene, general purpose   APOS, U	2,166	3,596	1,51	2,51
Glas	market for flat glass, uncoated   flat glass, uncoated   APOS, U	1,891	1,049	188	104
Hartholz <sup>76</sup>	market for sawnwood, hardwood, dried (u=10 %), planed	2213,706	150,920	463	31,53

<sup>76</sup> Für Holz beziehen sich die Koeffizienten auf t/m<sup>3</sup>.

Material	Ecoinvent-Prozess	Material Footprint Koeffizient in t/t	Carbon Footprint Koeffizient in t/t	Material Footprint in t	Carbon Footprint in t CO <sub>2</sub> -Äquivalent
	sawnwood, hardwood, dried (u=10 %), planed   APOS, U				
Synthesegummi	synthetic rubber production   synthetic rubber   APOS, U	3,317	2,789	72,57	61,02
PUR	market for polyurethane, flexible foam   polyurethane, flexible foam   APOS, U	4,825	5,026	120	125
Polyester	fleece production, polyethylene   fleece, polyethylene   APOS, U	2,517	2,709	260	280
Wolle	market for sheep fleece in the grease   sheep fleece in the grease   APOS, U	18,323	48,326	1.562	4.121
Baumwolle	market for textile, woven cotton   textile, woven cotton   APOS, U	17,124	25,750	1.378	2.072
Beton	concrete block production   concrete block   APOS, U	1,093	0,109	11,21	1,12
Papier	market for paper, newsprint   paper, newsprint   APOS, U	2,332	1,344	152	87,74
<b>Summe</b>				<b>7.671</b>	<b>9.049</b>

Quelle: Eigene Zusammenstellung auf Grundlage Berhard (2017b) und Kujanpää/Vatänen (2014).

## Fazit

Aus den Ergebnissen in dieser Tabelle wird ersichtlich, dass die Verlängerung der Lebensdauer von Gütern durch Gebrauchsgüter-Kaufhäuser und die entsprechende Vermeidung des Kaufes von Neuwaren sowohl relevante Rohstoffmengen wie auch THG-Emissionen zu vermeiden hilft. Allein die zwei Stilbruch-Kaufhäuser in Hamburg haben im Jahr 2015 1.336 t an substitutionsrelevanten Gebrauchsgütern verkaufen können und dadurch den Material Footprint von Deutschland um 7.671 t reduziert. Gleichzeitig wurden über 9.000 t an THG-Emissionen vermieden.

### 3.1.2.9 Maßnahme 31: Unterstützung von Reparaturnetzwerken (z. B. Repair-Cafés)

#### Hintergrund

##### Kurzbeschreibung

Aus Sicht der AV sind die Themen Reparatur, Gebrauchsgüter und (Förderung der) Wiederverwendung eng verwandt und wirkungsgleich in Bezug auf die ökologischen Effekte. Gleichzeitig sind rechtlich und organisatorisch durchaus unterschiedliche Rahmenbedingungen und Akteure zu beachten.

Die vorliegende Maßnahme „Unterstützung von Reparaturnetzwerken“ fokussiert auf den Produktbereich, also noch bevor Güter rechtlich zu Abfall geworden sind. Gleichzeitig fällt die Abgrenzung zum Abfallregime dann schwer, wenn im Rahmen der (Vorbereitung zur) Wiederverwendung Reparaturmaßnahmen dazu führen, dass die Abfalleigenschaft abgesprochen und Güter wiederverwendet werden können.

Der Abschnitt zeigt, welche Größenordnung an Neuprodukten bzw. Umwelteffekten durch die private und gewerbliche Reparatur in Deutschland eingespart bzw. vermieden werden und welche ökonomischen Effekte durch die Reparatur in Deutschland ausgelöst werden

##### Umsetzungsstand in Deutschland

In Deutschland bestehen in 2018 über das ganze Bundesgebiet verstreut ca. 800 Repair-Café-Initiativen. Nach Angaben von Anstiftung & Ertomis, die Gründung und Vernetzung von Initiativen unterstützen, werden im Durchschnitt an 10 Terminen pro Jahr und Initiative rund 20 Reparaturen, also insgesamt ca. 160.000 Reparaturversuche bundesweit pro Jahr durchgeführt. Repair-Initiativen bilden den DIY- und Maker-Bereich im Bereich der Reparaturen ab. Repariert werden dort vor allem Haushalts- und Unterhaltungselektronik (Kaffeemaschinen, Staubsauger, TV-Geräte, Konsolen etc.), IKT-Geräte wie Notebooks und Drucker, Textilien und Fahrräder.

#### Datengrundlage und Annahmen

Die Daten zur Abschätzung der Aktivitäten im Reparaturbereich in diesem Abschnitt basieren auf Schätzungen und Erfahrungswerten der Anstiftung & Ertomis, der Vangerow GmbH und dem Reparaturportal MeinMacher.de. Darüber hinaus flossen für die bundesweiten Hochrechnungen auch Datengrundlagen von Destatis zur Reparatur mit ein. Die Anstiftung Ertomis fördert private meist ehrenamtliche Repair-Café Initiativen in Deutschland. Sie hilft bei der Vernetzung und beim Erfahrungsaustausch zwischen den Initiativen. Weitere Daten basieren auf der Stichting-Stiftung in den Niederlanden und für die ökologische Abschätzung wurden Emissionsdaten aus ecoinvent 3.0 und Daten aus anderen ökobilanziellen Studien verwendet.

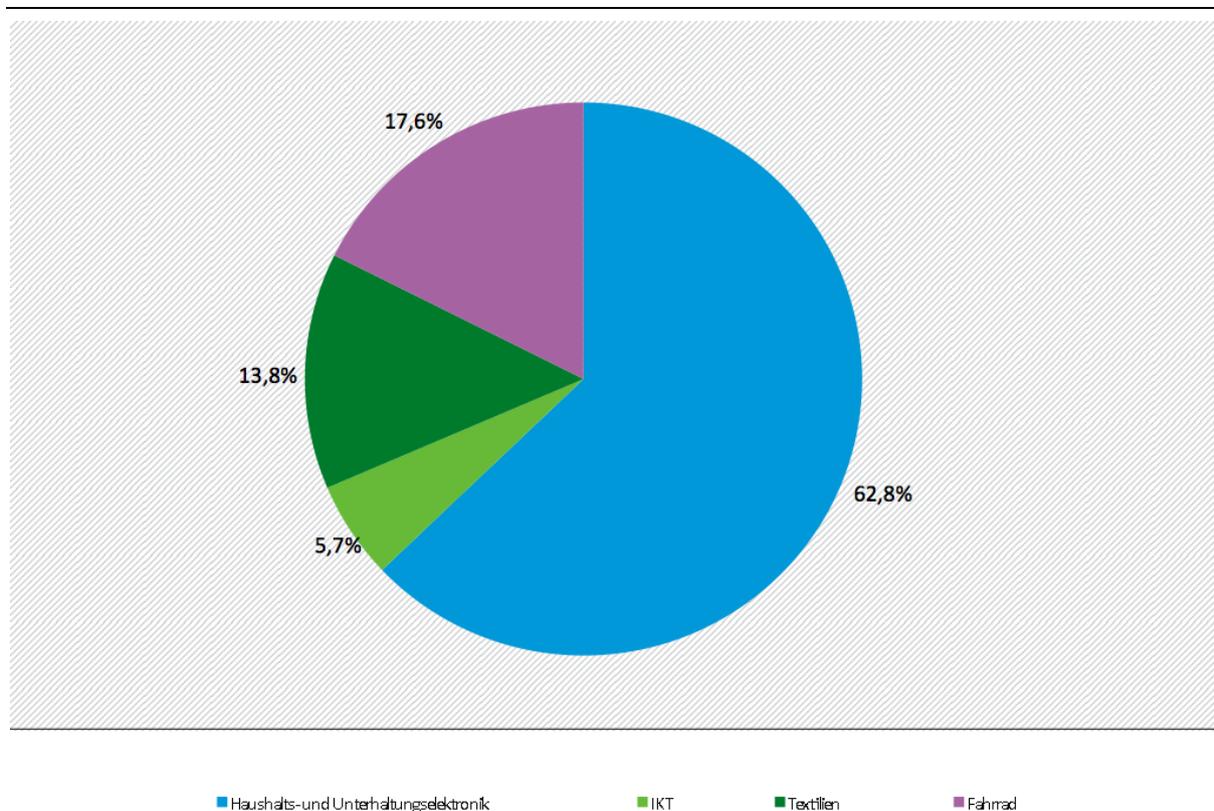
Für die Hochrechnung mussten verschiedene Annahmen getroffen und abgeschätzt werden, die jeweils auf Sachkenntnis basierenden Vermutungen von Expertinnen und Experten beruhen bzw. auf dieser Basis validiert und ggf. angepasst wurden. Dabei wurden einerseits begründete Annahmen zu Lebens- und Nutzungsdauern von neuen und reparierten Geräten getroffen.

Andererseits wurden differenzierte Annahmen zur Substitutionsquote reparierter Produkte getroffen, da nicht jedes reparierte Gerät ein Neuprodukt vollständig ersetzt, sondern zum Teil als Zweitgerät im Haushalt genutzt oder vorgehalten wird.

Da eine statistische Datenbank für Repair-Cafés in Deutschland sich derzeit erst im Aufbau befindet<sup>77</sup>, wurden Informationen zur Reparaturwahrscheinlichkeit und den Anteilen der jeweiligen Produktgruppen aus Daten der niederländischen Stichting-Stiftung abgeleitet und auf Deutschland übertragen (Natuur & Milieu 2018).

Größenordnungsmäßig kann auf Basis der vorhandenen Daten für den Bereich der Repair-Cafés gefolgert werden, dass von den 160.000 Reparaturversuchen insgesamt rund 100.000 Reparaturen erfolgreich sind und zu einer verlängerten Lebensdauer von Produkten führen, die ihrerseits Neuprodukte einsparen. Auf dieser Basis werden durch Reparaturen in Repair Cafés rund 55.000 Neuprodukte in verschiedenen Produktklassen eingespart (siehe Abbildung 20).

**Abbildung 20: Anteile eingesparter Produkte nach Produktklassen durch Reparaturen in Repair Cafés in Deutschland**

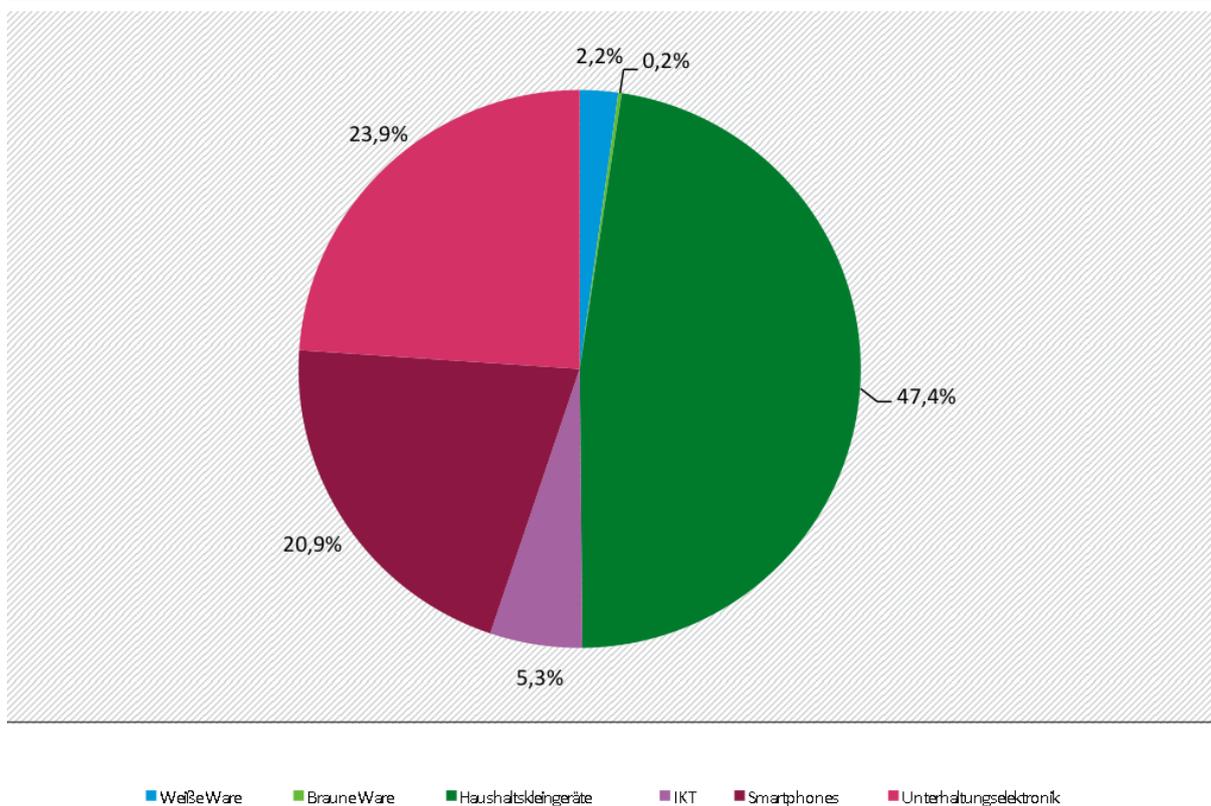


Quelle: Öko-Institut

Die Datengrundlage der gewerblichen Reparatur basiert auf internen Statistiken des Reparaturnetzwerks MeinMacher.de, die rund 1.200 Reparaturbetriebe bundesweit repräsentieren. Diese lieferten Informationen darüber, welche Geräte und in welcher Anzahl pro Jahr repariert worden sind. Für die Hochrechnung auf das gesamte Bundesgebiet lieferte die aktuelle Statistik des Statistischen Bundesamtes zum Reparatursektor eine weitere Datengrundlage (Destatis 2018). Im Rahmen der Aktivitäten des MeinMacher-Netzwerks werden durch Reparaturen rund 310.000 verschiedene Produkte eingespart (siehe Abbildung 21).

<sup>77</sup> <https://www.reparatur-initiativen.de/post/auf-dem-weg-zur-reparatur-statistik>, abgerufen am 20.07.2018

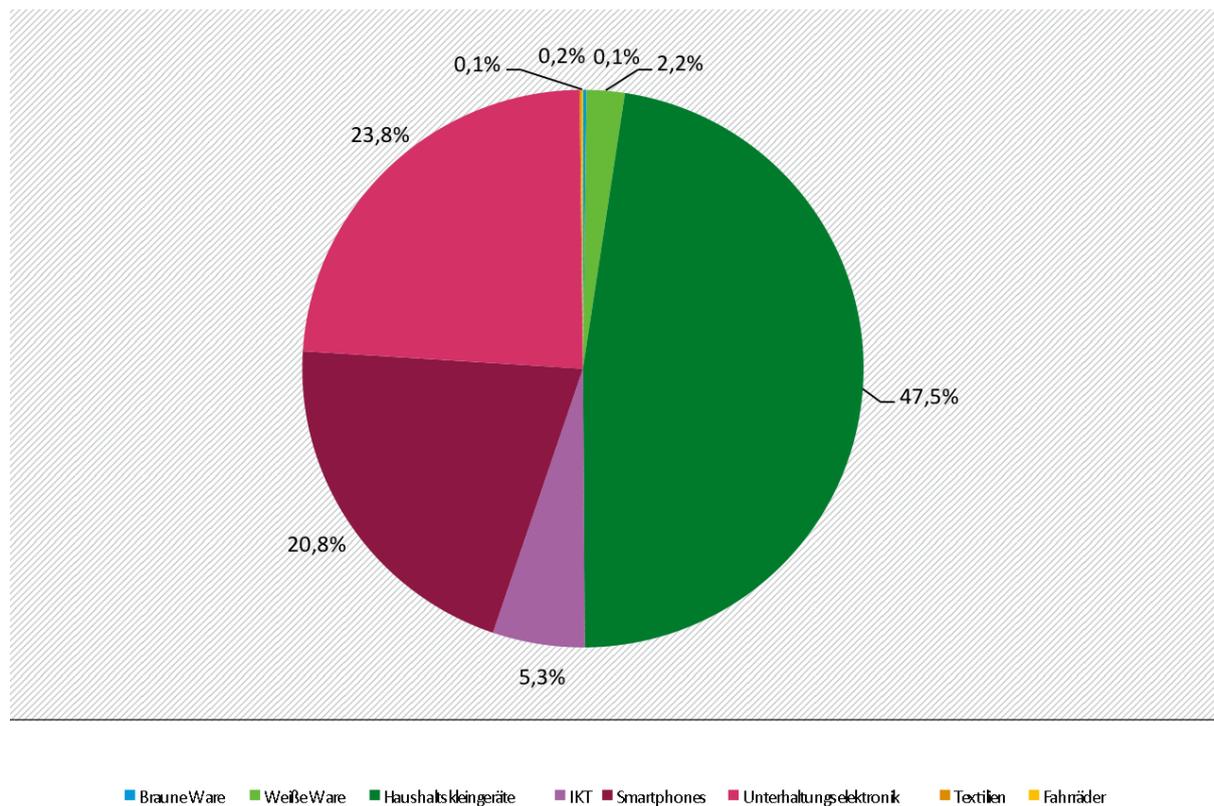
**Abbildung 21: Anteile eingesparter Produkte nach Produktklassen durch Reparaturen im MeinMacher-Netzwerk**



Quelle: Öko-Institut

Für die Hochrechnung auf das gesamte Bundesgebiet wurden die Ergebnisse für das MeinMacher-Netzwerk auf Basis der Daten aus der Destatis Dienstleistungsstatistik zur Reparatur von Datenverarbeitungsgeräten und Gebrauchsgütern hochgerechnet. Als Grundlage wurden die Ergebnisse des MeinMacher-Netzwerks in Bezug gesetzt zur Verteilung der Betriebsgrößen und den tätigen Personen im Reparaturhandwerk nach Destatis. Nach dieser Hochrechnung werden pro Jahr in Deutschland rund 12 Mio. verschiedene Produkte durch die Reparatur vermieden, vgl. folgende Abbildung 22.

**Abbildung 22: Anteile der durch Reparatur eingesparten Produkte (bundesweit hochgerechnet)**



Quelle: Öko-Institut

Da das Reparaturhandwerk kleinteilig organisiert ist und Reparaturdienstleistungen im Handel auch teilweise als Nebentätigkeiten angeboten werden, weisen die bestehenden amtlichen Statistiken zum Reparaturhandwerk systematische Lücken auf (Pope 2014).

### Ökologische Auswirkungen

Um zu einer Einschätzung der eingesparten ökologischen Aufwendungen durch die Reparatur zu kommen, wurden aus bereits publizierten Stoffstrombilanzen, Ökobilanzstudien und aus der Datenbank ecoinvent die Treibhausgaspotenziale, der kumulierte Energieaufwand (KEA) und die bewegten Massen (KRA), soweit verfügbar produktgruppenspezifisch abgeleitet.

Für eine Größenordnung der ökologischen Beiträge durch Reparaturen in Repair-Cafés und des Netzwerks MeinMacher.de wurden die im obigen Schritt ermittelten vermiedenen Neugeräte verknüpft mit deren herstellungsspezifischen Aufwendungen. Durch Reparaturen fallen Energie- und Ressourcenaufwendungen (z. B. für Ersatzteile und Transporte etc.) an, welche jedoch für die grobe Abschätzung vernachlässigt werden können, wie eine aktuelle Studie für Smartphones und Tablet-Computer zeigt und diese unter 1 % der herstellungsbedingten GWP-Emissionen liegen (Maga et al. 2018).

**Tabelle 34: Vermiedene Umweltauswirkungen durch Reparaturen in Deutschland pro Jahr**

	GWP (t CO <sub>2</sub> eq)	KEA (GJ)	KRA (t/t)
Braune Ware	-2.053	-20	-
Weißer Ware	-91.700	-1.311	-229.168
Haushaltskleingeräte	-291.787	-5.951	-714.259
IKT	-121.011	-523	-172.734
Smartphones	-149.766	-2.047	-34.945
Unterhaltungselektronik	-502.073	-9.531	-1.831.383
Textilien	-72	-1	-48
Fahrräder	-951	-11	-1.329
Summe	-1.159.414	-19.395	-2.983.867

Quelle: Öko-Institut

Die Abschätzung zeigt, dass durch Reparaturen rund 1 Mio. t klimawirksame Gase reduziert werden können und rund 19.000 GJ an Primärenergie-Äquivalenten. In Bezug auf die bewegten Massen beim Ressourcenabbau können rund 3 Mio. t pro t Erz vermieden werden.

### Ökonomische Auswirkungen

Neben den ökologischen Auswirkungen der Reparatur werden auch die ökonomischen Auswirkungen als positiver gesellschaftlicher Beitrag der Branche betont. Das Statistische Bundesamt weist für das Jahr 2016 insgesamt 12.620 Betriebe aus, wovon rund 80 % einen Umsatz unterhalb von 250.000 EUR erwirtschaften. Mit einer Gesamtwertschöpfung von 3,4 Mrd. EUR werden demnach im Reparaturgewerbe von rund 46.000 Personen rund 0,1 % der gesamten deutschen Wertschöpfung erwirtschaftet (Destatis 2018). Wie Poppe 2014 betont, bildet die Statistik nur einen Teil des Reparatur-handwerks ab und sein realer Beitrag ist entsprechend höher anzusetzen (Poppe 2014).

### Fazit

Wie die Abschätzungen gezeigt haben, werden durch die Reparatur in Deutschland große Mengen an Treibhausgasen und Ressourcenbewegungen eingespart. Gleichzeitig ist die Situation vieler Reparaturbetriebe geprägt durch zahlreiche Probleme. Einerseits sind dabei zu niedrige Preise für Neuwaren ein Problem, da die arbeitsintensiven Prozesse der Reparatur bei fairen Löhnen diese übersteigen. Zum anderen ist der Sektor nach Aussagen von Praktikern geprägt durch Personal- und Nachwuchsmangel mit entsprechenden technischen Fähigkeiten und Kompetenzen. Darüber hinaus sind Reparatere vor weitere Hemmnisse gestellt, was die Verfügbarkeit von Reparaturinformationen und Ersatzteilen angeht. Viele Hersteller bieten nur ihren eigenen lizenzierten Reparaturbetrieben einen diskriminierungsfreien Zugang zu Ersatzteilen und freie Reparaturbetriebe bleiben davon ausgeschlossen. Damit für freie ungebundene Reparaturbetriebe eine faire Wettbewerbssituation entsteht, müssen hier die Regelungen des Kfz-Gewerbes auf weitere Produktgruppen übertragen werden und allen Reparaturbetrieben ein freier und uneingeschränkter Zugang zu Ersatzteilen gewährt werden.

In Bezug auf das AVP II sollten die vorhandenen Potenziale der Reparatur stärker gefördert werden. Hierzu sind einerseits Designvorgaben im Rahmen der Ökodesignverordnung nötig, um die Reparierfähigkeit der Produkte zu verbessern und andererseits sind die

Rahmenbedingungen (wie Ersatzteilversorgung, Reparaturinformationen, Reparaturkosten usw.) durch einen Maßnahmenmix zu adressieren und zu verbessern.

## 3.2 Prüfauftrag Maßnahme 14 – Übertragung der Abfallvermeidungspflicht gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG

### 3.2.1 Grundlage

Das AVP (2013) enthält im Anhang einen Maßnahmenkatalog. Eine dieser Maßnahmen ist die „Maßnahme 14 – Forcierung der einheitlichen Umsetzung von Abfallvermeidungspflichten in genehmigungsbedürftigen und nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen“. In Maßnahme 14 des AVP heißt es:

*„§ 22 Absatz 1 BImSchG enthält eine Ermächtigungsgrundlage für die Bundesregierung, Betreiber nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen in Bezug auf die Pflichten des § 5 Absatz 1 Nummer 3 BImSchG (Abfallvermeidung) den Betreibern von genehmigungsbedürftigen Anlagen gleichzustellen. § 5 Absatz 1 Nummer 3 besagt, dass Anlagen so zu errichten und zu betreiben sind, dass Abfälle vermieden und, wo dies nicht möglich ist, verwertet und in letzter Linie beseitigt werden. [...]. Es muss genau geprüft werden, ob und auf welche Anlagenarten § 5 Absatz 1 Nummer 3 übertragen werden könnte. Hierbei ist der zusätzliche Verwaltungs- und Investitionsaufwand für Anlagenbetreiber und Länder gegen den durch die Maßnahme erzielten Umweltnutzen abzuwägen (siehe Kapitel 4.2).“*

### 3.2.2 Methodisches Vorgehen zur Bearbeitung des Prüfauftrages

Bezugnehmend auf § 22 Abs. 1 BImSchG sind zur Erfüllung des Prüfauftrages alle nicht genehmigungspflichtigen Anlagen zu ermitteln, welche hinsichtlich der Art und Menge der anfallenden Abfälle mit genehmigungspflichtigen Anlagen eine Relevanz aufweisen, dass eine Übertragung der genannten Pflichten gerechtfertigt ist. Die Prüfung erfolgte anhand folgender Schritte:

- ▶ Schritt 1: Auswertung der verfügbaren statistischen Daten zum Abfallaufkommen
- ▶ Schritt 2: Abgrenzung der Wirtschaftszweige mit Abfallvermeidungspotenzial
- ▶ Schritt 3: Ermittlung des Genehmigungsstandes in den identifizierten Wirtschaftszweigen
- ▶ Schritt 4: Bewertung des Abfallvermeidungspotenzials und Abschätzung des ökonomisch-administrativen Aufwandes einer Pflichtenübertragung

Im Folgenden werden die Schritte sowie die wesentlichen Ergebnisse zu jedem Schritt dargestellt. Die Betrachtungen beschränken sich auf die Wirtschaftszweige (WZ) des produzierenden Gewerbes, da in diesen etwa 71 % der Abfälle aller Wirtschaftsbereiche entstehen<sup>78</sup>. Die Wirtschaftsbereiche

- ▶ Land- und Forstwirtschaft, Fischerei (WZ 1–3),
- ▶ Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden (WZ 5–9),
- ▶ Energie- und Wasserversorgung (WZ 35, 36) sowie
- ▶ Dienstleistungen (WZ 45–96)

<sup>78</sup> Statistisches Bundesamt 2016: Erhebung über die Abfallerzeugung – Ergebnisbericht 2014

sind dem folgend nicht Gegenstand der nachfolgenden Analysen und Betrachtungen.

### 3.2.2.1 Schritt 1: Auswertung der verfügbaren Daten zum Abfallaufkommen

Für einzelne Anlagen des produzierenden Gewerbes existieren keine berichtsgepflegten statistischen Erhebungen zum Abfallaufkommen. Das Abfallaufkommen des produzierenden Gewerbes wird durch das Statistische Bundesamt (Destatis) im Vierjahresrhythmus erhoben<sup>79</sup>. Grundlage der Erhebung ist die Einteilung der Wirtschaftsbereiche in Wirtschaftszweige (WZ) nach der „Klassifikation der Wirtschaftszweige 2008 – WZ 2008“ (Berücksichtigung der NACE-Revision 2). Das produzierende Gewerbe ist in die Wirtschaftszweige

- ▶ Ernährungsgewerbe und Tabakverarbeitung (WZ 10–12),
- ▶ Holzgewerbe, ohne Herstellung von Möbeln (WZ 16),
- ▶ Papier- und Druckgewerbe (WZ 17–18),
- ▶ Herstellung von chemischen und pharmazeutischen Erzeugnissen (WZ 20–21),
- ▶ Glasgewerbe, Herstellung von Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden (WZ 23),
- ▶ Metallerzeugung und -bearbeitung, Herstellung von Erzeugnissen (WZ 24–25),
- ▶ Maschinenbau (WZ 28),
- ▶ Fahrzeugbau (WZ 29–30),
- ▶ Sonstige Branchen (WZ 13, 14, 15, 19, 22, 26, 27, 31, 32, 33)

unterteilt. Befragt wurden 15.831 Betriebe des produzierenden Gewerbes, welche 50 Mitarbeiter und mehr beschäftigen.

Zur Ermittlung der Bereiche bzw. Anlagen, auf welche die Pflichten des § 5 Absatz 1 Nummer 3 BImSchG werden könnten/sollten, wurde zunächst die „Erhebung über das Abfallaufkommen 2014“ des Statistischen Bundesamtes ausgewertet. Da die Erhebung zum Teil einzelne Wirtschaftszweige zusammenfasst und für diese das Abfallaufkommen nach 2-stelligem Abfallschlüsseln ausweist, wurden, um einen möglichst detaillierten Kenntnisstand über das Aufkommen und die Zusammensetzung der Abfälle der einzelnen Wirtschaftszweige zu erlangen, Daten zum Abfallaufkommen der einzelnen Wirtschaftszweige nach 6-stelligen Abfallschlüsselnummern beim Statistischen Bundesamt erfragt und ausgewertet. Die erfragten Daten beschränkten sich auf die Wirtschaftszweige des produzierenden Gewerbes mit einem Abfallaufkommen von > 10 t je Beschäftigten.

Aufgrund des geringen Abfallaufkommens wurden für die Wirtschaftsbereiche

- ▶ Maschinenbau (WZ 28),
- ▶ Fahrzeugbau (WZ 29–30),
- ▶ Sonstige Branchen (WZ 13, 14, 15, 19, 22, 26, 27, 31, 32, 33)

keine Daten abgefragt. Bei der Zuordnung der Daten wurde festgestellt, dass der Detaillierungsgrad der Zuordnung des Abfallaufkommens zu den zweistelligen WZ-Nummern für eine Auswertung im Hinblick auf die erwarteten Ergebnisse nicht ausreichend ist. Auf Grund

---

<sup>79</sup> Statistisches Bundesamt 2016

dessen wurde beim Statistischen Bundesamt in einer weiteren Abfrage das Abfallaufkommen nach 6-stelligen Abfallschlüsseln für die dreistelligen WZ-Nummern<sup>80</sup> abgefragt.

Der Vergleich der übergebenen Daten der 2- und 3-stelligen Wirtschaftszweige zeigte Datenverluste zwischen 5 und 50 %. Hintergrund des Datenverlustes sind die Geheimhaltungsvorschriften. Datensätze mit weniger als drei Quellen werden durch das Statistische Bundesamt nicht veröffentlicht. Je weiter die Wirtschaftszweige differenziert werden, desto geringer wird die Anzahl der befragten Betriebe je Wirtschaftszweig. Für Wirtschaftszweige, welche einen verhältnismäßig geringen Anteil an Betrieben mit mehr als 50 Beschäftigten ausweisen, resultieren daraus hohe Datenverluste bei der Datenübergabe. Aufgrund dessen wurde, auch in Absprache mit dem Statistischen Bundesamt, entschieden, die Wirtschaftszweige nicht weiter als bis zu den 3-stelligen Wirtschaftszweignummern zu differenzieren und abzufragen.

### Ergebnis Schritt 1

Für eine weitere Betrachtung sind 11 der 24 zweistelligen Wirtschaftszweige des produzierenden Gewerbes relevant. 13 Wirtschaftszweige wurden aufgrund des geringen Abfallaufkommens je Beschäftigten von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen. Die Auswertung des Abfallaufkommens der 3-stelligen Wirtschaftszweignummern ermöglichte eine detaillierte Zuordnung von Abfallarten und deren Aufkommen zu einzelnen Tätigkeitsbereichen.

#### 3.2.2.2 Schritt 2: Abgrenzung der Wirtschaftszweige mit Abfallvermeidungspotenzial

Zur Abgrenzung der Wirtschaftszweige mit Abfallvermeidungspotenzial wurden anhand der vom Statistischen Bundesamt übergebenen Daten zur Abfallerzeugung der 3-stelligen Wirtschaftszweignummern, unter Einbeziehung der Anzahl der Betriebe und Beschäftigten in den Wirtschaftszweigen<sup>81</sup>, folgende Kennzahlen gebildet:

- ▶ Gesamtabfallaufkommen pro Jahr (Abschneidekriterium:  $\geq 250.000$  t),
- ▶ Abfallaufkommen je Betrieb und Jahr (Abschneidekriterium:  $\geq 1.000$  t und
- ▶ Abfallaufkommen je Beschäftigten und Jahr (Abschneidekriterium:  $\geq 10$  t).

Die Wirtschaftszweige wurden in einem ersten Schritt als relevant eingeschätzt, wenn für zwei der drei Kennzahlen das entsprechende Abschneidekriterium erreicht bzw. überschritten wird. Trifft auf den jeweiligen Wirtschaftszweig nur eine Kennzahl zu, wurde anhand der Abfallzusammensetzung abgewogen, ob der Wirtschaftszweig dennoch relevant sein könnte. Hier wurde auch das Vorhandensein von mengenrelevanten gefährlichen Abfällen geprüft.

Im Ergebnis erfüllten die folgenden 16 der 48 WZ-3-Steller die oben genannten Bedingungen zur vertiefenden Prüfung:

<sup>80</sup> Mit steigenden WZ-Stellen steigt auch der Detaillierungsgrad der Tätigkeit.

<sup>81</sup> Statistisches Bundesamt 2015: Betriebe, Tätige Personen und Umsatz des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden nach Beschäftigtengrößenklassen 2014

**Tabelle 35: Wirtschaftszweige mit einem mengenrelevanten Abfallaufkommen<sup>82</sup>**

WZ	[t/a]	[t/Betrieb und Jahr]	[t/Beschäftigten und Jahr]
10.1 – Schlachten und Fleischverarbeitung	1.223.800	920	11,5
10.3 – Verarbeitung von Obst und Gemüse	374.300	2.415	12,4
10.8 – Herstellung von sonstigen Nahrungsmitteln	1.543.600	3.999	16,3
11.0 – Getränkeherstellung	1.158.700	3.774	21,6
16.1 – Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke	2.397.400	32.397	220,9
16.2 – Herstellung von sonstigen Holz-, Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)	662.000	2.095	17,2
17.1 – Herstellung von Holz- und Zellstoff, Papier, Karton und Pappe	3.624.600	24.004	142,9
17.2 – Herstellung von Waren aus Papier, Karton und Pappe	1.376.000	2.808	19,7
18.1 – Herstellung von Druckerzeugnissen	2.397.400	33.297	353,6
23.1 – Herstellung von Glas und Glaswaren	272.500	1.028	5,6
23.3 – Herstellung von keramischen Baumaterialien	137.200	1.805	18,3
23.6 – Herstellung von Erzeugnissen aus Beton, Zement und Gips	625.100	1.960	17,9
23.7 – Be- und Verarbeitung von Naturwerksteinen und Natursteinen a. n. g.	72.300	3.286	76,7
24.1 – Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen	2.377.500	32.128	32,4
24.5 – Gießereien	1.863.300	6.129	24,8
25.5 – Herstellung von Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen,	766.800	1.433	7,6

<sup>82</sup> Eine ausführliche Darstellung aller WZ-3-Steller hinsichtlich der Anzahl der Betriebe und Beschäftigten sowie des Abfallaufkommens (Gesamt, je Betrieb und je Beschäftigten) ist Anhang 1 zu entnehmen.

WZ	[t/a]	[t/Betrieb und Jahr]	[t/Beschäftigten und Jahr]
gewalzten Ringen und pulvermetallurgischen Erzeugnissen			

Quelle: Destatis 2018

Die ermittelten Kennzahlen unterliegen einer gewissen Unsicherheit, da der Datenschlupf zwischen der ersten und zweiten Abfrage beim statistischen Bundesamt zum Teil sehr hoch ist und Betriebe mit weniger als 50 Mitarbeitern durch DESTATIS weder zum Abfallaufkommen (demnach auch nicht zur Abfallzusammensetzung) befragt wurden, noch in der Anzahl der Betriebe bzw. Beschäftigten, welche zur Ermittlung der Kennzahlen diente, enthalten sind. Diese Betriebe besitzen jedoch in einigen Wirtschaftszweigen einen sehr hohen Anteil (> 50 %) an der Gesamtanzahl der tätigen Unternehmen. Durch die Bewertung der Relevanz der Wirtschaftszweige basierend auf drei unterschiedlichen Kennzahlen wurde ein möglicher Fehler an dieser Stelle minimiert.

Die Auswertung der 6-stelligen Abfallschlüssel der einzelnen Wirtschaftszweige gibt zum einen Aufschluss über die Zusammensetzung des Gesamtabfallaufkommens und zeigt zum anderen, welche Abfälle für den jeweiligen Wirtschaftszweig mengenrelevant sind.

Zu ersten Bewertung eines möglichen Abfallvermeidungspotenzials wurde versucht, Kennzahlen zum Abfallaufkommen in BVT-Merkblättern und Branchenkonzepten, soweit für die identifizierten Bereiche verfügbar, zu recherchieren. Aus den genannten Quellen war es allerdings nicht möglich, sinnvolle Kennzahlen zum Abfallaufkommen oder Vermeidungspotenzialen abzuleiten.

Weiterhin wurde in diesem Schritt untersucht, inwieweit und unter welchen Voraussetzungen (Kapazitäts-, Durchsatzwerte) der Wirtschaftszweig von der Genehmigungspflicht erfasst wird. Wirtschaftszweige, welche ausnahmslos einer Genehmigungspflicht unterliegen, waren für die weitere Betrachtung nicht relevant. So konnte der WZ 20 – Herstellung von chemischen Erzeugnissen ausgeschlossen werden, da die Anlagen ausnahmslos und ohne Beschränkung genehmigungspflichtig sind.

## Ergebnis Schritt 2

Aus den insgesamt 48 Wirtschaftszweigen des produzierenden Gewerbes wurden 16 Wirtschaftszweige mit Vermeidungspotenzial identifiziert. Für diese erfolgt in Schritt 3 die Ermittlung des Genehmigungsstandes.

### 3.2.2.3 Schritt 3: Ermittlung des Genehmigungsstandes in den relevanten Wirtschaftszweigen

Ein Wirtschaftszweig ist für eine mögliche Übertragung von Abfallvermeidungspflichten nur dann relevant, wenn er einen hohen Anteil nicht genehmigungspflichtiger Anlagen/Betriebe aufweist. Verfügt in einem Wirtschaftszweig hingegen ein hoher Anteil der Betriebe bereits über genehmigungspflichtige Anlagen, ist dieser für eine mögliche Pflichtenübertragung nicht von Interesse, da die Betreiberpflichten nach § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG dann bereits für einen großen Teil der Betriebe gelten. Den 16 WZ-3-Stellern wurden Anlagenarten (Nummern) aus Anhang 1 der 4. BImSchV zugeordnet. Dies diente der Überprüfung ob es WZ gibt, welche von Anhang 1 der 4. BImSchV nicht erfasst sind und demzufolge die Ermittlung des genehmigungspflichtigen Anteils kein Ergebnis bringen würde. Dies traf zum Beispiel auf den WZ 17.2 „Herstellung von Waren aus Papier, Karton und Pappe“ zu.

Zur Ermittlung des Potenzials zur Pflichtenübertragung auf nicht genehmigungspflichtige Anlagen muss zunächst ermittelt werden, wie hoch der Anteil der Anlagen in den ausgewählten Wirtschaftszweigen ist, welche bereits einer Genehmigungspflicht und damit den Abfallvermeidungspflichten nach § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG unterliegen. Um einen unnötigen Aufwand bei den zuständigen Genehmigungsbehörden der Länder zu vermeiden, wurde zunächst geprüft, ob die Anzahl der genehmigten Betriebe bzw. Anlagen aus Daten, welche dem Umweltbundesamt vorliegen, ermittelt werden kann. Zum einen wurden die Daten aus der Emissionsberichtsspflicht nach der 11. BImSchV, zum anderen die vorliegenden Daten aus der PRTR-Datenbank der identifizierten 16 WZ-3-Steller ausgewertet und deren Eignung zur Ermittlung des Genehmigungsstandes geprüft.

#### **Ermittlung des Genehmigungsstandes auf Grundlage von Datenerhebungen der 11. BImSchV**

In einem ersten Schritt wurden zur Ermittlung des Genehmigungsstandes vorliegende Daten zu Emissionserklärungen nach der 11. BImSchV ausgewertet. Emissionserklärungspflichtig sind Anlagen, von denen Luftverunreinigungen ausgehen (einschließlich klimarelevante Stoffe). Prinzipiell sind alle Anlagen des Anhang 1 der 4. BImSchV zur Emissionserklärung verpflichtet. Ausnahmen von dieser Pflicht sind in § 1 der 11. BImSchV benannt.

Im Ergebnis wurde festgestellt, dass aus den vorliegenden Daten kein belastbarer Rückschluss auf den Genehmigungsstand in den betreffenden Wirtschaftszweigen geschlossen werden kann. Dies liegt zum einen daran, dass die Daten mit Stand 2004 ein zu hohes Alter aufweisen. Neben technologischen Entwicklungen hat sich seit dem Jahr 2004 auch die Unternehmenslandschaft der Wirtschaftszweige (z. B. Zu- und/oder Abnahme von Betriebszahlen) verändert. Durch die Novelle der 4. BImSchV im Jahr 2004 haben sich die Genehmigungsvoraussetzungen ebenfalls teilweise geändert. Zum anderen unterliegen fünf der 16 relevanten Wirtschaftszweige den Ausnahmeregelungen nach § 1 der 11. BImSchV, welche diese von der Pflicht zur Emissionserklärung entbinden.

#### **Ermittlung des Genehmigungsstandes auf Grundlage von Datenerhebungen im Rahmen der PRTR-Berichtspflicht**

Die PRTR-Berichtspflicht ist abhängig von einer definierten Kapazitäts- bzw. Durchsatzschwelle und der Anzahl der Mitarbeiter eines Betriebes (Anhang 1 der „Verordnung (EG) Nr. 166/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18.01.2006 über die Schaffung eines Europäischen Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregisters und zur Änderung der Richtlinien 91/689/EWG und 96/61/EG des Rates“). Die Kapazitätsschwellen der PRTR-Verordnung harmonisieren mit den „oberen“ Kapazitätsschwellen aus Anhang 1 der 4. BImSchV. Von den Kapazitätsschwellen der PRTR-Verordnung nicht erfasst werden Anlagen, welche nach Anhang 1 der 4. BImSchV in einem vereinfachten Verfahren zu genehmigen sind.

Aus den PRTR-Daten konnten ebenfalls keine belastbaren Aussagen zum Genehmigungsstand der relevanten Wirtschaftszweige getroffen werden. Auf Grund von hohen Übereinstimmungen der Kapazitätsschwellen aus Anhang 1 der 4. BImSchV und der PRTR-Verordnung konnte anhand der Betriebszahlen aus der PRTR-Datenbank zwar ein theoretischer Genehmigungsstand ermittelt werden, jedoch unterliegt dieser auf Grund statistischer Einflüsse und der nicht vorhanden PRTR-Berichtspflicht von Anlagen, welche im vereinfachten Verfahren zu genehmigen sind, Unsicherheiten. Der tatsächliche Genehmigungsstand würde auf Grundlage der PRTR-Daten und der Betriebszahlen aus den statistischen Erhebungen unterschätzt werden.

#### **Abfrage der Anzahl der bereits genehmigten Anlagen bei den Genehmigungsbehörden der Länder**

Mit Schreiben vom 27.03.2018 wurden die zuständigen Genehmigungsbehörden der Länder gebeten, die Anzahl der Betriebe, welche bereits einer Genehmigungspflicht unterliegen, je

Wirtschaftszweig zu übermitteln. Die Abfrage auf Basis der NACE-Codes führte zu Schwierigkeiten, da dieser nicht in allen Bundesländern<sup>83</sup> vollumfänglich mitgeführt wird. Um den Bundesländern die Ermittlung der Betriebszahlen zu ermöglichen bzw. zu erleichtern wurde eine Liste erstellt, in welcher den abgefragten Wirtschaftszweigen die zugehörigen Tätigkeiten sowie die entsprechenden Nummern des Anhang 1 der 4. BImSchV zugewiesen wurden.

Die Anzahl der genehmigten Betriebe je abgefragten Wirtschaftszweig wurde bis Mitte Juni von allen Bundesländern übergeben. Die Ergebnisse der Abfrage wurden der statistisch erhobenen Gesamtbetriebszahl je Wirtschaftszweig gegenübergestellt. Die Differenz der beiden Werte entspricht dem Genehmigungsstand in dem jeweiligen Wirtschaftszweig (Tabelle 36):

**Tabelle 36: Genehmigungsstand der einzelnen Wirtschaftszweige aus der Länderabfrage**

Wirtschaftszweig	Genehmigungsstand [%]
10.1 – Schlachten und Fleischverarbeitung	52,1
10.3 – Verarbeitung von Obst und Gemüse	26,2
10.8 – Herstellung von sonstigen Nahrungsmitteln	45,5
11.0 – Getränkeherstellung	53,7
16.1 – Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke	3,7
16.2 – Herstellung von sonstigen Holz-, Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)	10,9
17.1 – Herstellung von Holz- und Zellstoff, Papier, Karton und Pappe	78,9
17.2 – Herstellung von Waren aus Papier, Karton und Pappe	6,2
18.1 – Herstellung von Druckerzeugnissen	24,0
23.1 – Herstellung von Glas und Glaswaren	29,5
23.3 – Herstellung von keramischen Baumaterialien	147,1
23.6 – Herstellung Erzeugnissen aus Beton, Zement und Gips	43,7
24.1 – Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen	211,5
24.5 – Gießereien	126,9
25.5 – Herstellung von Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen, gewalzten Ringen und pulvermetallurgischen Erzeugnissen	12,6

Quelle: Destatis 2018, eigene Berechnungen.

Aus Tabelle 36 geht hervor, dass drei der 14 Wirtschaftszweige einen Genehmigungsstand von > 100 % aufweisen. Das resultiert daraus, dass die Referenzbetriebszahl der statistischen Erhebung ausschließlich Betriebe mit mehr als 20 Beschäftigten führt. Betriebe bzw. Anlagen sind nach Anhang 1 der 4. BImSchV in Abhängigkeit des Durchsatzes bzw. der Produktionsleistung genehmigungspflichtig. In den Wirtschaftszweigen mit einem Genehmigungsstand von > 100 % sind demnach Betriebe enthalten, welche die Genehmigungsschwellen des Anhang 1 der 4. BImSchV überschreiten, jedoch weniger als 20 Mitarbeiter beschäftigen. Da dieser Umstand auch auf die anderen Wirtschaftszweige zutrifft

<sup>83</sup> Dies gilt vor allem für die Mitglieder des Länderinformationssystem Anlagen (LIS-A)

und der Genehmigungsstand vergleichend herangezogen wird, ist der Indikator dennoch für eine Wichtung geeignet.

### Ergebnis Schritt 3

Der Genehmigungsstand in den abgefragten Wirtschaftszweigen liegt zwischen 3,7 und 211 %. Elf der 14 Wirtschaftszweige weisen einen geringen Genehmigungsstand (< 60 %) auf, sodass die Wirtschaftszweige

10.1 – Schlachten und Fleischverarbeitung,

10.3 – Verarbeitung von Obst und Gemüse,

10.8 – Herstellung von sonstigen Nahrungsmitteln,

11.0 – Getränkeherstellung,

16.1 – Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke,

16.2 – Herstellung von sonstigen Holz-, Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)

17.2 – Herstellung von Waren aus Papier, Karton und Pappe,

18.1 – Herstellung von Druckerzeugnissen,

23.1 – Herstellung von Glas und Glaswaren,

23.6 – Herstellung Erzeugnissen aus Beton, Zement und Gips,

25.5 – Herstellung von Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen, gewalzten Ringen und pulvermetallurgischen Erzeugnissen

für eine vertiefende Bewertung des Abfallvermeidungspotenzials sowie der Abschätzung des ökonomisch-administrativen Aufwandes einer Pflichtenübertragung relevant sind.

#### 3.2.2.4 Schritt 4: Bewertung des Abfallvermeidungspotenzials und Abschätzung des ökonomisch-administrativen Aufwandes einer Pflichtenübertragung

Zur abschließenden Bewertung einer Übertragungsnotwendigkeit von Abfallvermeidungspflichten gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG wurden die im Ergebnis des Schrittes 3 genannten Wirtschaftszweige vertiefend auf das Abfallvermeidungspotenzial untersucht. Hierzu wurde auf Grundlage der Sekundärliteratur (Branchenkonzepte, Leitfäden etc.) festgestellt, an welchen Stellen des Produktionsprozesses die Hauptabfallarten entstehen und inwieweit diese im Verfahren vermeidbar sind. Die detaillierte Auswertung der Wirtschaftszweige kann den Datenblättern in Anhang B entnommen werden.

Für die Wirtschaftszweige „Schlachten und Fleischverarbeitung (10.1)“, „Herstellung von Druckerzeugnissen (18.1)“ sowie „Herstellung von Glas und Glaswaren (23.1)“ wurden zur Untersetzung der Sekundärliteratur

- ▶ der Bundesverband der Deutschen Fleischwarenindustrie e. V. (BVDF),
- ▶ der Bundesverband Druck und Medien e. V. (bvdm),
- ▶ der Bundesverband Glasindustrie e. V. (bvglas)

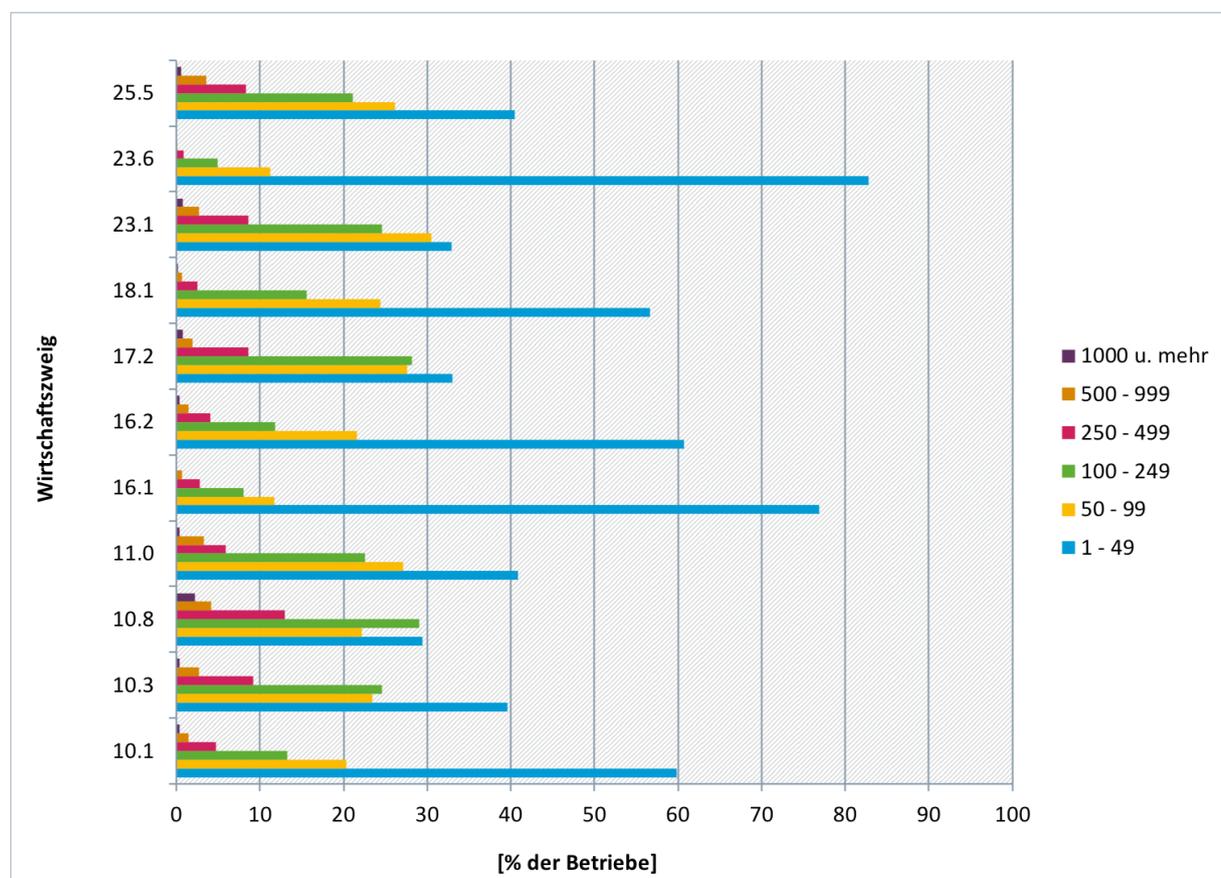
um ein Gespräch zur Abfallentstehung sowie Abfallvermeidungspotenzialen und -aktivitäten gebeten. Eine Rückmeldung zur Gesprächsbereitschaft wurde lediglich vom Bundesverband Druck und Medien signalisiert. Die Ergebnisse des Gespräches sind dem Datenblatt im Anhang B.8 zu entnehmen.

Neben dem vorliegenden Abfallvermeidungspotenzial wurde zur Abschätzung des ökonomisch-administrativen Aufwandes einer Pflichtenübertragung die Struktur der Betriebe je Wirtschaftszweig analysiert. Die Erhebung der Betriebs- und Beschäftigtenzahlen wird durch das statistische Bundesamt in folgenden Größenklassen eingeteilt:

- ▶ 50 Beschäftigte,
- ▶ 50–99 Beschäftigte,
- ▶ 100–249 Beschäftigte,
- ▶ 250–499 Beschäftigte,
- ▶ 500–999 Beschäftigte,
- ▶ 1000 Beschäftigte und mehr.

In allen betrachteten Wirtschaftszweigen überwiegt die Anzahl der Betriebe, welche weniger als 50 Mitarbeiter<sup>84</sup> beschäftigen (Abbildung 23):

**Abbildung 23: Verteilung der Betriebe auf die Beschäftigungsgrößenklassen**



Quelle: Eigene Darstellung INTECUS auf Grundlage Destatis 2018

<sup>84</sup> Aber mehr als 20, da Betriebe mit weniger als 20 Beschäftigten von der Statistik nicht erfasst werden.

Aus Branchenkonzepten und -leitfäden geht hervor, dass die Anzahl der Kleinstbetriebe deutlicher höher ist. Hier sind vorrangig Betriebe gemeint, welche weniger als 20 Mitarbeiter beschäftigen und aufgrund der hohen Fluktuation der Betriebe nicht statistisch berichtsgepflegt sind. Auch für diese Betriebe würden bei einer Pflichtenübertragung die Abfallvermeidungsverpflichtungen gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG gelten.

#### Ergebnis Schritt 4

In keinem der elf Wirtschaftszweige mit einem Genehmigungsstand < 60 % konnte ein hohes Vermeidungspotenzial der Hauptabfallarten identifiziert werden. Zum Teil handelt es sich um verfahrensspezifische Abfälle, deren Entstehung wenig bis gar nicht zu vermeiden ist. Weiterhin bestehen die Wirtschaftszweige in ihrer Haupttätigkeit zum Großteil aus Kleinstbetrieben bzw. kleinen Betrieben. Dies schränkt zum einen die Investitionsmöglichkeiten zur Erneuerung oder Verbesserung der Prozesstechnik ein. Zum anderen bedeutet dies für die Genehmigungsbehörden einen hohen administrativen Kontrollaufwand, da bei einer Gleichstellung der nicht genehmigungspflichtigen mit den genehmigungspflichtigen Anlagen, alle Betriebe des betreffenden Wirtschaftszweiges den Abfallvermeidungsverpflichtungen nach § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG unterliegen würden und die Einhaltung bzw. Umsetzung entsprechend kontrolliert werden müsste.

#### 3.2.3 Ergebnis der Bearbeitung des Prüfauftrages Maßnahme 14 AVP

Im Endergebnis des Prüfauftrages konnten keine Wirtschaftszweige bzw. Bereiche identifiziert werden, die aufgrund eines signifikanten Vermeidungspotenzials der im Produktionsprozess entstehenden Abfallarten für eine Übertragung der Abfallvermeidungspflichten nach § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG auf nicht genehmigungspflichtige Anlagen geeignet sind. Zusätzlich bestehen die Wirtschaftszweige zu einem großen Teil aus Kleinstbetrieben und Kleinbetrieben, für welche die Abfallvermeidungsverpflichtungen ebenfalls gelten würden. Dies würde zu einem enormen Kontrollaufwand bei den zuständigen Genehmigungsbehörden führen.

## 4 Erarbeitung von Grundlagen für die Weiterentwicklung und Fortschreibung des AVP

Basierend auf den Auswertungen zum Ist-Stand der Umsetzung des AVP auf Ebene des Bundes, der Länder und Kommunen sowie den Rückmeldungen der beteiligten Akteurinnen und Akteure im Rahmen der Fachgespräche des Forschungsprojekts ist festzustellen, dass die im bestehenden AVP genannte Vielzahl von Ansatzpunkten insgesamt keinesfalls an Relevanz verloren haben; durch die inhaltliche Breite der Themen jedoch offengeblieben ist, wo die verschiedenen Akteurinnen und Akteure jeweils prioritär ansetzen sollen oder können. Gleichzeitig wurde im Rahmen der Analysen zum Ist-Stand darauf hingewiesen, dass auch die bisherige Struktur des AVP mit eher breit beschriebenen Handlungsbereichen im Kapitel und im Vergleich dazu eher kleinteilig formulierten Fallbeispielen im Kapitel 6 Unklarheiten hervorgerufen hat, woran sich die Akteurinnen und Akteure bei der Ausgestaltung ihrer Bemühungen zur Vermeidung von Abfällen orientieren sollen.

Vor diesem Hintergrund sollen im Folgenden für die Fortschreibung des AVP Vorschläge entwickelt werden, die

- ▶ zum einen auf eine stärkere Priorisierung von Abfallströmen (vgl. Kapitel 4.1) und Konkretisierung von Vermeidungskonzepten hinwirken (vgl. Kapitel 4.2),
- ▶ zum anderen eine stärkere institutionelle Verankerung und eine handlungsorientiertere Struktur des AVP (vgl. Kapitel 4.3) erreichen könnten.

Für beide Aspekte wurde darauf Wert gelegt, eine möglichst hohe inhaltliche und strukturelle Anschlussfähigkeit des AVP an bestehende Strukturen und Initiativen zu erreichen. Angesichts des Querschnittscharakters der AV sollen durch das AVP keine Parallelstrukturen entwickelt werden, sondern laufende Projekte und Prozesse mit möglichst hohen Synergieeffekten für die Vermeidung von Abfällen miteinander verschränkt werden.

### 4.1 Ansätze zur Priorisierung von Abfallströmen

Für die Priorisierung von Abfallströmen im Rahmen eines AVP lassen sich ganz unterschiedliche Kriterien heranziehen; grundsätzlich sollten dabei in erster Linie die konkreten, durch das Abfallaufkommen verursachten Auswirkungen auf die Umwelt und die Gesundheit des Menschen im Fokus stehen, die gemäß der Zielsetzung des AVP reduziert werden sollen. Solche Impact-bezogenen Daten stehen jedoch praktisch nicht zur Verfügung, sodass weitere Aspekte wie das tatsächliche Vermeidungspotenzial, die Entwicklung des Abfallaufkommens und auch die realen Verwertungswege herangezogen werden können (die Vermeidung von Abfällen sollte demnach u. a. prioritär dort ansetzen, wo es bisher nicht gelingt, die darin enthaltenen hochwertig zu recyceln und im Kreis zu führen).

Im Rahmen des Projekts wurde für die Priorisierung ein dreistufiges Verfahren gewählt:

- ▶ Systematische Analyse anhand der deutschen Abfallstatistik,
- ▶ Analyse der Entwicklung von aggregierten Abfallströmen im Vergleich zu anderen EU-Mitgliedstaaten und
- ▶ Analyse prioritärer Abfallströme in den vorliegenden Abfallvermeidungsprogrammen anderer EU-Mitgliedstaaten bzw. der für die AVP verantwortlichen Regionen.

Im Folgenden werden Kernergebnisse dieser Analyseschritte dargestellt, Detailergebnisse finden sich in Anhang A.

#### 4.1.1 Absolutes und Relatives Wachstum von Abfallströmen in Deutschland von 2006 bis 2015 bzw. 2006 bis 2014

Diese Analyse der Entwicklung von Abfallströmen in Deutschland beruht auf Daten des Statistischen Bundesamts Deutschland (Fachserie 19.1). Die Ergebnisse beziehen sich auf den Zeitraum 2006 bis 2015 bzw. 2014, die dazwischen liegenden Jahre wurden nicht analysiert. Die Daten der Fachserie 19.1 des Jahres 2006 mussten aufgrund der unterschiedlichen Struktur noch angepasst werden, um sie mit den Daten der Jahre 2015 und 2014 vergleichen zu können.

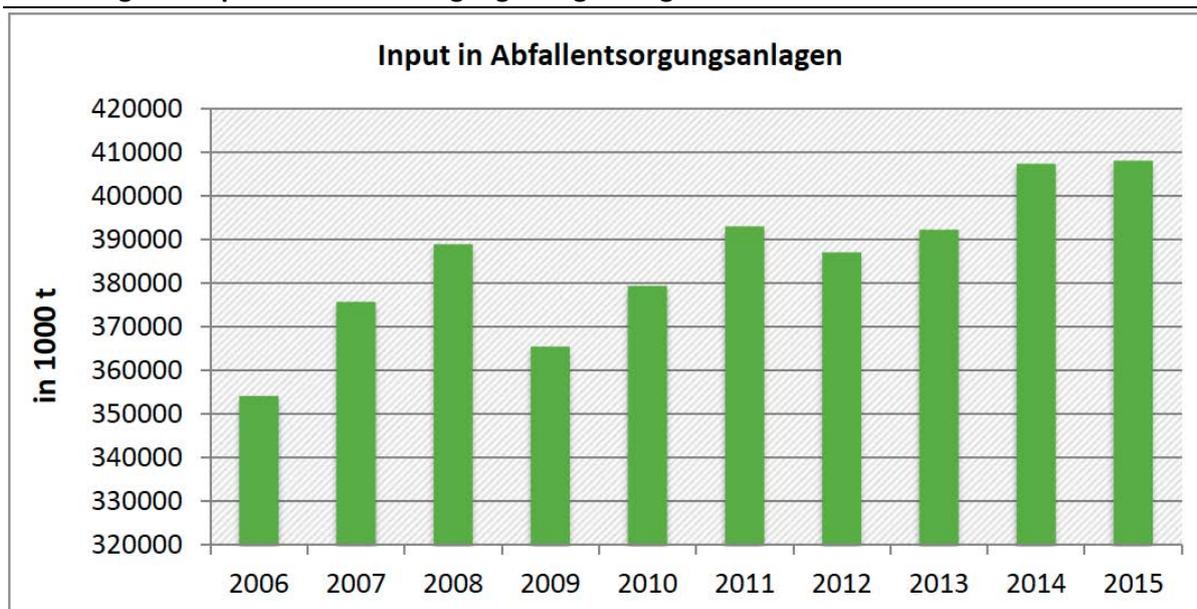
An dieser Stelle ist anzumerken, dass nicht für jeden der 890 Abfallschlüssel ein Wachstum berechnet werden konnte, da bei knapp 30 % der Abfallschlüsselnummern (ASN) entweder im Start- wie Endjahr keine Werte enthalten sind. Konkret liegen für den Vergleich 2006 – 2015 für 244 Abfallschlüssel keine Daten über ein Wachstum/Abnahme der Mengen vor. Für 84 dieser 244 Abfallschlüssel liegt dabei entweder nur ein Wert in 2006 oder in 2015 vor. Es liegen keine Informationen vor, warum bei 84 Abfallschlüssel nur für eins der beiden Jahre eine Werte vorliegen. Ggf. fielen in 2015 in der Tat keine Abfälle dieser Art mehr an oder wurden diese ASN im Jahr 2006 noch nicht erfasst. Ebenso kann die Zuordnung bestimmter Abfallkategorien zu Abfallschlüsseln sich im Betrachtungszeitraum verändert haben.

Für eine bessere Vergleichbarkeit mit dem internationalen Vergleich der europäischen Abfallstatistik, für die nur Werte bis 2014 vorliegen, wurde zusätzlich zur Periode 2006–2015 der Zeitraum 2006–2014 untersucht. Für diesen Zeitraum liegen für 253 ASN keine Werte in beiden Zeitpunkten vor, davon wiederum für 86 (28 %) nur für ein Jahr.

##### Ergebnis absolutes Wachstum

Zunächst werden die Ergebnisse für das absolute Wachstum dargestellt. Wie aus Abbildung 24 ersichtlich, stieg die Gesamtmenge an Abfällen in Zeitraum ab 2006 kontinuierlich an, mit Ausnahme der kurzfristigen Delle im Jahr 2009. Die Gesamtmenge an Abfällen lag in 2015 um 54 Mio. t höher als im Jahr 2006.

Abbildung 24: Input in Abfallentsorgungsanlagen insgesamt in 1000 t



Quelle: Eigene Darstellung Wuppertal Institut auf Grundlage von Destatis, Fachserie 19, Reihe 1. Abfallentsorgung. Statistisches Bundesamt 2008–2017 (Statistisches Bundesamt 2018).

Die Ergebnisse der absoluten Veränderung der einzelnen ASN für die Jahre 2006–2015 bzw. 2006–2014 sind in Tabelle 37 und

Tabelle 38 dargestellt. Diese beiden Tabellen zeigen jeweils die 30 ASN mit dem höchsten absoluten Wachstum zwischen 2006 und 2015 bzw. 2014. In der 4. Spalte wird zusätzlich der prozentuale Anstieg dieser Abfallkategorien dargestellt. Die grün markierten ASN sind sowohl bei den absoluten als auch bei den prozentualen Wachstumsraten in den Top 30 vertreten.

Das Ranking der beiden Tabellen ist durchaus unterschiedlich, auch wenn in beiden Betrachtungszeiträumen mit weitem Abstand die Abfallkategorie“170504 - Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503 fallen“ den größten Zuwachs aufweisen. Anhand dieser ASN wird aber auch deutlich, wie stark die Ergebnisse vom gewählten Betrachtungszeitraum abhängen: Der Zuwachs zwischen 2006 und 2014 ist kleiner (+22,4 Mio. t) als der zwischen 2014 und 2015 (+91,6 Mio. t). Insgesamt ist ersichtlich, dass die absoluten Zuwächse vor allem aus ASN der Kategorien der 17er-ASN (Bau- und Abbruchabfälle) und 19er-ASN (Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen, öffentlichen Abwasserbehandlungsanlagen sowie der Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch und Wasser für industrielle Zwecke) stammen.

**Tabelle 37: Die 30 ASN mit dem höchsten absoluten Anstieg zwischen 2006 - 2015**

ASN	Abfallströme	Summe Zuwachs 2006-2015 (in 1.000 t)	Steigerung in % zwischen 2006 - 2015
170504	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503 fallen	113.969,0	122,0 %
170107	Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 170106 fallen	25.202,4	116,4 %
170101	Beton	19.942,8	86,5 %
19120904	Erzeugnisse für die Verwendung in Asphaltmischanlagen	15.999,8	442,3 %
010102	Abfälle aus dem Abbau von nichtmetallhaltigen Bodenschätzen	12.347,9	29,4 %
170302	Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 170301 fallen	12.141,1	85,9 %
191210	brennbare Abfälle (Brennstoffe aus Abfällen)	4.240,3	191,1 %
190112	Rost- und Kesselaschen sowie Schlacken mit Ausnahme derjenigen, die unter 190111 fallen	4.220,0	99,2 %
190805	Schlämme aus der Behandlung von kommunalem Abwasser	4.203,0	138,2 %
20030100	gemischte Siedlungsabfälle nicht differenzierbar	3.740,4	107,0 %
170301* <sup>85</sup>	kohlenteerhaltige Bitumengemische	2.367,0	162,2 %

<sup>85</sup> Die ASN mit \* entsprechen Abfällen, die im Sinne des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz gefährlich sind.

ASN	Abfallströme	Summe Zuwachs 2006-2015 (in 1.000 t)	Steigerung in % zwischen 2006 - 2015
191212	sonstige Abfälle (einschließlich Materialmischungen) aus der mechanischen Behandlung von Abfällen mit Ausnahme derjenigen, die unter 191211 fallen	2.362,6	38,9 %
100102	Filterstäube aus Kohlefeuerung	2.342,6	62,9 %
170508	Gleisschotter mit Ausnahme desjenigen, der unter 170507 fällt	2.228,3	165,4 %
191207	Holz mit Ausnahme desjenigen, das unter 191206 fällt	2.088,9	99,4%
170405	Eisen und Stahl	2.027,9	42,0%
100117	Filterstäube aus der Abfallmitverbrennung mit Ausnahme derjenigen, die unter 100116 fallen	1.840,5	2.222,8%
170102	Ziegel	1.776,6	22,3%
200201	biologisch abbaubare Abfälle	1.763,5	43,6%
150107	Verpackungen aus Glas	1.386,8	167,6%
010411	Abfälle aus der Verarbeitung von Kali- und Steinsalz mit Ausnahme derjenigen, die unter 010407 fallen	1.189,2	2.426,9%
170103	Fliesen, Ziegel und Keramik	1.189,2	72,8%
191202	Eisenmetalle	1.097,1	559,5%
030305	Deinking-Schlämme aus dem Papierrecycling	1.051,2	62,4%
170904	gemischte Bau- und Abbruchabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 170901, 170902 und 170903 fallen	959,9	33,1%
191211*	sonstige Abfälle (einschließlich Materialmischungen) aus der mechanischen Behandlung von Abfällen, die gefährliche Stoffe enthalten	935,1	458,2 %
030310	Faserabfälle, Faser-, Füller- und Überzugsschlämme aus der mechanischen Abtrennung	878,6	192,3 %
010408	Abfälle von Kies- und Gesteinsbruch mit Ausnahme derjenigen, die unter 010407 fallen	867,3	4.493,8 %
190107*	feste Abfälle aus der Abgasbehandlung	773,6	134,4 %
191204	Kunststoff und Gummi	742,1	144,2 %

Quelle: Eigene Berechnungen auf Grundlage von Destatis, Fachserie 19, Reihe 1. Abfallentsorgung. Statistisches Bundesamt 2008–2017 (Statistisches Bundesamt 2018).

**Tabelle 38: Die 30 ASN mit dem höchsten absoluten Anstieg zwischen 2006 - 2014**

ASN	Abfallströme	Summe Zuwachs 2006-2014 (in 1.000 t)	Steigerung in % zwischen 2006 - 2014
170504	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503 fallen	22.384,7	24,0 %
19120904	Erzeugnisse für die Verwendung in Asphaltmischanlagen	6.191,1	262,3 %
191210	brennbare Abfälle (Brennstoffe aus Abfällen)	4.346,7	195,9 %
170107	Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 170106 fallen	4.309,1	19,9 %
190805	Schlämme aus der Behandlung von kommunalem Abwasser	3.856,6	126,8 %
190112	Rost- und Kesselaschen sowie Schlacken mit Ausnahme derjenigen, die unter 190111 fallen	3.614,4	84,9 %
20030100	gemischte Siedlungsabfälle nicht differenzierbar	3.472,8	99,1 %
191212	sonstige Abfälle (einschließlich Materialmischungen) aus der mechanischen Behandlung von Abfällen mit Ausnahme derjenigen, die unter 191211 fallen	2.330,8	38,4 %
170405	Eisen und Stahl	2.210,8	45,8 %
191207	Holz mit Ausnahme desjenigen, das unter 191206 fällt	2.033,6	96,7 %
100117	Filterstäube aus der Abfallmitverbrennung mit Ausnahme derjenigen, die unter 100116 fallen	1.924,8	2.324,6 %
200201	biologisch abbaubare Abfälle	1.755,4	43,4 %
030305	Deinking-Schlämme aus dem Papierrecycling	1.339,6	79,5 %
010411	Abfälle aus der Verarbeitung von Kali- und Steinsalz mit Ausnahme derjenigen, die unter 010407 fallen	1.334,2	2.722,9 %
150107	Verpackungen aus Glas	1.259,2	152,2 %
191202	Eisenmetalle	1.169,7	596,5 %
170301*	kohlenteerhaltige Bitumengemische	1.139,0	78,1 %

ASN	Abfallströme	Summe Zuwachs 2006-2014 (in 1.000 t)	Steigerung in % zwischen 2006 - 2014
191211*	sonstige Abfälle (einschließlich Materialmischungen) aus der mechanischen Behandlung von Abfällen, die gefährliche Stoffe enthalten	994,3	487,2 %
170904	gemischte Bau- und Abbruchabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 170901, 170902 und 170903 fallen	922,5	31,9 %
030310	Faserabfälle, Faser-, Füller- und Überzugsschlämme aus der mechanischen Abtrennung	799,2	174,9 %
191204	Kunststoff und Gummi	785,6	152,7 %
170508	Gleisschotter mit Ausnahme desjenigen, der unter 170507 fällt	737,9	54,8 %
100115	Rost- und Kesselasche, Schlacken und Kesselstaub aus der Abfallmitverbrennung mit Ausnahme derjenigen, die unter 100114 fallen	716,3	768,6 %
191206*	Holz, das gefährliche Stoffe enthält	656,0	111,1 %
190307	verfestigte Abfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 190306 fallen	596,7	2.210,0 %
15010600	gemischte Verpackungen nicht differenzierbar	580,8	31,4 %
150102	Verpackungen aus Kunststoff	541,9	108,3 %
020204	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung	497,5	113,2 %
120101	Eisenfeil- und -drehspäne	393,2	159,9 %
20030104	Abfälle aus der Biotonne	381,2	10,2 %

Quelle: Eigene Berechnungen auf Grundlage von Destatis, Fachserie 19, Reihe 1. Abfallentsorgung. Statistisches Bundesamt 2008–2016 (Statistisches Bundesamt 2018).

In beiden Betrachtungszeiträumen sind jeweils 4 der 30 ASN (grün markiert) sowohl in der TOP 30 mit den höchsten absoluten wie auch prozentualen Wachstumsraten. Aber auch die restlichen ASN weisen durchaus hohe Wachstumsraten auf und haben sich im Vergleich zu 2006 mehr als verdoppelt.

### Ergebnis prozentuales Wachstum

Die 30 Abfallströme mit dem höchsten relativen Wachstum im Zeitraum von 2006 bis 2015 bzw. 2006 bis 2014 sind in Tabelle 39 und Tabelle 40 der Größe nach aufgeführt. Wie sich erkennen lässt, sind die prozentualen Steigerungen der TOP 30 jeweils über 700 % (2006 – 2015) bzw. 560 % (2006–2014). Das höchste relative Wachstum im Zeitraum 2006–2015 gab es mit 17.183 % demnach beim Abfallstrom „020499 - Abfälle (anderweitig nicht genannt)“, gefolgt von „160804 - gebrauchte Katalysatoren von Crackprozessen (außer 160807)“ (5.700 %) und

„101006 - Gießformen und -sande vor dem Gießen mit Ausnahme derjenigen, die unter 101005 fallen“ (5.262 %). Auffällig sind zwei Dinge: 1) Die ASN mit dem höchsten prozentualen Wachstum ist heterogener als beim absoluten Wachstum. 2) Ein hohes relatives Wachstum bedeutet nicht zwingend ein hohes absolutes Wachstum oder gar eine hohe Abfallmenge. Bei über der Hälfte der Top 30 ASN beträgt das absolute Wachstum weniger als 50.000 t.

Als Beispiel dafür dient der Abfallstrom „101006 - Gießformen und -sande vor dem Gießen mit Ausnahme derjenigen, die unter 101005 fallen“ mit einer sehr hohen relativen Wachstumsrate von 5.262 %. Er ist damit auf Platz 3 unter den Top 30 Abfallströmen mit dem höchsten relativen Wachstum. In 2006 verursachte diese Kategorie insgesamt 800 t und in 2015 42.900 t an Abfall. Im Vergleich zu Abfallströmen bei Bau- und Abbruchabfällen in Größenordnungen von 43 Mio. t (170101 - Beton) oder 26 Mio. t (170302 - Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 170301 fallen) sind dies eher kleine Abfallmengen.

Auch hier ist das Ranking der Periode 2006 – 2015 nicht identisch mit den Top 30 der Periode 2006 – 2014. Dies erklärt sich zum einen an den geringen absoluten Massen, bei denen kleine jährliche Veränderungen durchaus hohe prozentuale Veränderungen nach sich ziehen können. Zum Teil sind aber auch wieder große Veränderungen zwischen 2014 und 2015 ausschlaggebend für unterschiedliche Rankings. So war die Abfallmenge des ASN „010408 - Abfälle von Kies- und Gesteinsbruch mit Ausnahme derjenigen, die unter 010407 fallen“ in 2014 mit 70.700 t gegenüber der Menge in 2006 (19.300 t) nur um den Faktor 3,5 höher und damit nicht im Ranking der Top 30 mit den höchsten prozentualen Zuwächsen zwischen 2006 – 2014. Im Vergleich 2014 zu 2015 stieg die Menge dieses ASN aber auf 886.600 t und war so in Vergleich 2006 – 2015 um fast 4.500 % angestiegen.

**Tabelle 39: Die 30 ASN mit dem höchsten prozentualen Anstieg zwischen 2006 - 2015**

ASN	Abfallströme	Steigerung in % zwischen 2006 – 2015	Summe Zuwachs 2006-2015 (in 1.000 t)
020499	Abfälle (anderweitig nicht genannt)	17.183,3 %	103,1
160804	gebrauchte Katalysatoren von Crackprozessen (außer 160807)	5.700,0 %	34,2
101006	Gießformen und -sande vor dem Gießen mit Ausnahme derjenigen, die unter 101005 fallen	5.262,5 %	42,1
010408	Abfälle von Kies- und Gesteinsbruch mit Ausnahme derjenigen, die unter 010407 fallen	4.493,8 %	867,3
010407*	gefährliche Stoffe enthaltende Abfälle aus der physikalischen und chemischen Weiterverarbeitung von nichtmetallhaltigen Bodenschätzen	3.140,0 %	31,4
101201	Rohmischungen vor dem Brennen	2.742,9 %	38,4
020101	Schlämme von Wasch- und Reinigungsvorgängen	2.587,5 %	20,7

ASN	Abfallströme	Steigerung in % zwischen 2006 – 2015	Summe Zuwachs 2006-2015 (in 1.000 t)
010411	Abfälle aus der Verarbeitung von Kali- und Steinsalz mit Ausnahme derjenigen, die unter 010407 fallen	2.426,9 %	1189,2
100117	Filterstäube aus der Abfallmitverbrennung mit Ausnahme derjenigen, die unter 100116 fallen	2.222,8 %	1840,5
190307	verfestigte Abfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 190306 fallen	2.152,6 %	581,2
101209*	feste Abfälle aus der Abgasbehandlung, die gefährliche Stoffe enthalten	1.566,7 %	4,7
120113	Schweißabfälle	1.512,5 %	12,1
070411*	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung, die gefährliche Stoffe enthalten	1.400,0 %	1,4
160505	Gase in Druckbehältern mit Ausnahme derjenigen, die unter 160504 fallen	1.300,0 %	1,3
101105	Teilchen und Staub	1.166,7 %	3,5
100905*	gefährliche Stoffe enthaltende Gießformen und -sande vor dem Gießen	1.100,0 %	1,1
020601	für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe	1.086,5 %	241,2
190699	Abfälle (anderweitig nicht genannt)	1.057,5 %	42,3
101112	Glasabfall mit Ausnahme desjenigen, der unter 101111 fällt	1.023,8 %	266,2
100116*	Filterstäube aus der Abfallmitverbrennung, die gefährliche Stoffe enthalten	960,0 %	19,2
190809	Fett- und Ölmischungen aus Ölabscheidern, die ausschließlich Speiseöle und -fette enthalten	900,0 %	51,3
030308	Abfälle aus dem Sortieren von Papier und Pappe für das Recycling	825,0 %	13,2
060203*	Ammoniumhydroxid	800,0 %	6,4
130308*	synthetische Isolier- und Wärmeübertragungsöle	800,0 %	0,8
030104*	Sägemehl, Späne, Abschnitte, Holz, Spanplatten und Furniere, die gefährliche Stoffe enthalten	796,0 %	78,8
100115	Rost- und Kesselasche, Schlacken und Kesselstaub aus der Abfallmitverbrennung	788,5 %	734,9

ASN	Abfallströme	Steigerung in % zwischen 2006 – 2015	Summe Zuwachs 2006-2015 (in 1.000 t)
	mit Ausnahme derjenigen, die unter 100114 fallen		
020102	Abfälle aus tierischem Gewebe	784,8 %	82,4
100701	Schlacken (Erst- und Zweitschmelze)	775,0 %	3,1
070199	Abfälle (anderweitig nicht genannt)	721,1 %	13,7
190206	Schlämme aus der physikalisch-chemischen Behandlung mit Ausnahme derjenigen, die unter 190205 fallen	715,2 %	113

Quelle: Eigene Berechnungen auf Grundlage von Destatis, Fachserie 19, Reihe 1. Abfallentsorgung. Statistisches Bundesamt 2008–2017 (Statistisches Bundesamt 2018).

**Tabelle 40: Die 30 ASN mit dem höchsten prozentualen Anstieg zwischen 2006 - 2014**

ASN	Abfallströme	Steigerung in % zwischen 2006 – 2014	Summe Zuwachs 2006- 2014 (in 1.000 t)
020499	Abfälle (anderweitig nicht genannt)	16.200,0 %	97,2
160804	gebrauchte Katalysatoren von Crackprozessen (außer 160807)	4.483,3 %	26,9
101006	Gießformen und -sande vor dem Gießen mit Ausnahme derjenigen, die unter 101005 fallen	3.087,5 %	24,7
010411	Abfälle aus der Verarbeitung von Kali- und Steinsalz mit Ausnahme derjenigen, die unter 010407 fallen	2.722,9 %	1334,2
020101	Schlämme von Wasch- und Reinigungsvorgängen	2.700,0 %	21,6
100117	Filterstäube aus der Abfallmitverbrennung mit Ausnahme derjenigen, die unter 100116 fallen	2.324,6 %	1924,8
190307	verfestigte Abfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 190306 fallen	2.210,0 %	596,7
120113	Schweißabfälle	2.000,0 %	16,0
101209*	feste Abfälle aus der Abgasbehandlung, die gefährliche Stoffe enthalten	1.833,3 %	5,5
010407*	gefährliche Stoffe enthaltende Abfälle aus der physikalischen und chemischen Weiterverarbeitung von nichtmetallhaltigen Bodenschätzen	1.700,0 %	17,0
101201	Rohmischungen vor dem Brennen	1.457,1 %	20,4
070411*	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung, die gefährliche Stoffe enthalten	1.300,0 %	1,3
101105	Teilchen und Staub	1.233,3 %	3,7

ASN	Abfallströme	Steigerung in % zwischen 2006 – 2014	Summe Zuwachs 2006- 2014 (in 1.000 t)
101112	Glasabfall mit Ausnahme desjenigen, der unter 101111 fällt	968,8 %	251,9
020601	für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe	952,7 %	211,5
100701	Schlacken (Erst- und Zweitschmelze)	875,0 %	3,5
200110	Bekleidung	858,1 %	137,3
070199	Abfälle (anderweitig nicht genannt)	789,5 %	15,0
100115	Rost- und Kesselasche, Schlacken und Kesselstaub aus der Abfallmitverbrennung mit Ausnahme derjenigen, die unter 100114 fallen	768,6 %	716,3
020102	Abfälle aus tierischem Gewebe	743,8 %	78,1
060203*	Ammoniumhydroxid	725,0 %	5,8
070399	Abfälle (anderweitig nicht genannt)	700,0 %	0,7
130308*	synthetische Isolier- und Wärmeübertragungsöle	700,0 %	0,7
030199	Abfälle (anderweitig nicht genannt)	680,0 %	47,6
100116*	Filterstäube aus der Abfallmitverbrennung, die gefährliche Stoffe enthalten	645,0 %	12,9
19120100	Papier und Pappe nicht differenzierbar	634,7 %	109,8
170404	Zink	622,0 %	31,1
191202	Eisenmetalle	596,5 %	1169,7
190809	Fett- und Ölmischungen aus Ölabscheidern, die ausschließlich Speiseöle und -fette enthalten	561,4 %	32,0
190206	Schlämme aus der physikalisch-chemischen Behandlung mit Ausnahme derjenigen, die unter 190205 fallen	560,8 %	88,6

Quelle: Eigene Berechnungen auf Grundlage von Destatis, Fachserie 19, Reihe 1. Abfallentsorgung. Statistisches Bundesamt 2008–2016 (Statistisches Bundesamt 2018).

## Zusammenfassung

Die Analyse des relativen und absoluten Wachstums der Abfallströme, die als Input in verschiedene Abfallbehandlungsanlagen eingehen, haben jeweils zwei Ranglisten für den Zeitraum 2006–2015 und 2006–2014 ergeben, die in Tabelle 37 bis Tabelle 40 zusammengefasst sind. Die Ergebnisse der Ranglisten für das prozentuale Wachstum im Vergleich zum absoluten Wachstum zeigen wenige Überschneidungen. Lediglich 4 bzw. 5 ASN sind sowohl in ihrem absoluten wie prozentualen Anstieg in den Top 30. Auch auffällig ist, dass ein hohes prozentuales Wachstum nicht gleichzeitig eine hohe absolute Abfallmenge bedeuten muss. Bei etlichen ASN sind die absoluten Zuwächse angesichts der insgesamt sehr geringen Einsatzmengen überschaubar, auch wenn die prozentualen Steigerungen über 1.000 % umfassen. Bei sehr niedrigen Ausgangswerten in 2006 können auch vergleichsweise niedrige Zuwächse sehr hohe prozentuale Steigerungen nach sich ziehen. Daher sind die absoluten Wachstumsmengen besser geeignet, um prioritäre Abfallströme zu identifizieren, die hinsichtlich ihres Vermeidungspotenzials untersucht werden sollten. Ansatzpunkte für vertiefende Untersuchungen könnten dabei auf Basis dieser Auswertungen u. a. sein:

- ▶ Abfälle im Bereich Bau & Abbruch,
- ▶ industrielle Abfälle,
- ▶ sekundäre Abfälle aus der Abfallbehandlung,
- ▶ Lebensmittelabfälle und
- ▶ Verpackungsabfälle.

Einschränkend muss noch berücksichtigt werden, dass für 84 (Zeitraum 2006–2015) bzw. 86 (Zeitraum 2006–2014) ASN kein Wachstum dargestellt werden kann, da entweder im Startjahr oder Endjahr keinen Daten vorliegen bzw. nicht erfasst wurden. Allerdings ist bei der Durchsicht dieser ASN ersichtlich, dass bis auf wenige Ausnahmen vor allem Abfallkategorien betroffen sind, bei denen insgesamt nur geringe Mengen dokumentiert wurden.

### 4.1.2 Abgleich mit Mengenentwicklungen in anderen EU-Mitgliedstaaten

Im zweiten Schritt wurden die von Eurostat veröffentlichten Abfallstatistiken dahingehend ausgewertet, ob für auf Basis von Schritt ausgewählte Abfallströme unterschiedliche Entwicklungen in verschiedenen Mitgliedsländern erkennbar sind. Die Ausgangshypothese lautete hierbei, dass unterschiedliche Entwicklungen des Abfallaufkommens einen Hinweis auf erfolgreiche Abfallvermeidungsansätze darstellen könnten, die im Rahmen der Fortschreibung des AVP aufgegriffen werden könnten (bzw. umgekehrt einen Hinweis, wo in Deutschland noch Optimierungspotenziale gegeben sein könnten).

Bei der Auswertung wurden zwei unterschiedliche Ansätze gewählt, um die Entwicklung in den verschiedenen Mitgliedstaaten zu vergleichen:

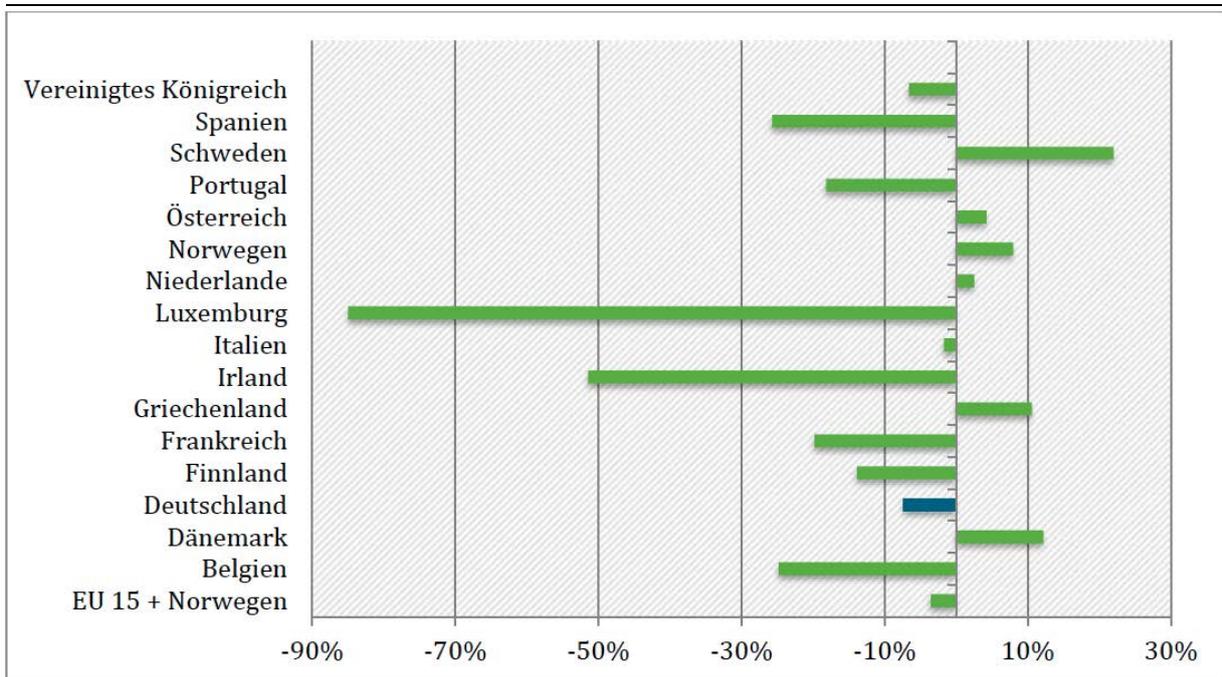
- ▶ Mengenentwicklung pro Kopf und
- ▶ Mengenentwicklung pro Euro BIP (Abfallintensität)

In absoluten Mengen weist Deutschland aufgrund der höchsten Einwohnerzahl in der EU für praktisch alle relevanten Abfallströme das höchste Abfallaufkommen auf – woraus sich natürlich kein Hinweis auf die Effektivität von Abfallvermeidungsansätzen ziehen lässt. Die Normierung auf das Abfallaufkommen pro Kopf bzw. pro Einheit Bruttoinlandsprodukt (BIP) sorgt für eine bessere Vergleichbarkeit, führt aber trotzdem zu unterschiedlichen Ergebnissen – grundsätzlich schneidet Deutschland bei der Betrachtung der Abfallintensität aufgrund des

überdurchschnittlichen Wirtschaftswachstums im Betrachtungszeitraum besser ab als bei der pro Kopf Betrachtung.

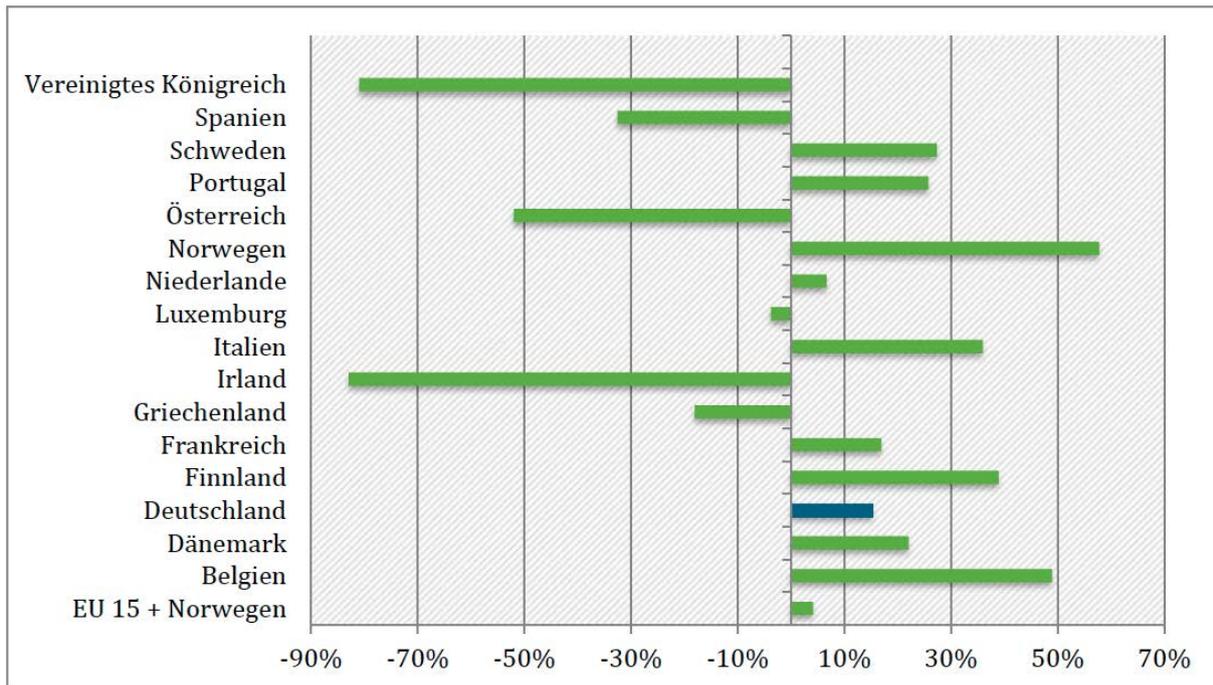
Die folgende Abbildung 25 und Abbildung 26 zeigen zum einen die prozentuale Entwicklung der Abfallintensität bezogen auf das gesamte Abfallaufkommen von 2010-2014, zum anderen die prozentuale Entwicklung des Aufkommens an Verpackungsabfällen (Auswertungen für weitere Abfallströme vgl. Anhang A). Bei der Abfallintensität zeigt sich für Deutschland eine leichte Entkopplung des Abfallaufkommens vom Wirtschaftswachstum, wobei sich aber für den Betrachtungszeitraum insbesondere der Rückgang der Bau- und Abbruchabfälle bemerkbar macht. Mit Blick auf die Kunststoffabfälle zeigt sich sowohl für Deutschland als auch eine Reihe weiterer EU-Mitgliedstaaten ein signifikanter Anstieg. Die diesen Entwicklungen der verschiedenen Abfallströme zugrunde liegenden Faktoren sind komplex und lassen sich allein aus der Abfallstatistik in der Regel nicht erfassen.

**Abbildung 25: Abfälle insgesamt 2010–2014, Intensität t/€, in %**



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung Wuppertal Institut auf Basis von Eurostat (Stand der Daten vom 26.10.2017, env\_wasgen, Einheit: t / € GDP (Jeweilige Preise, Millionen € Kaufkraftstandard), gefährliche und ungefährliche gesamt)

**Abbildung 26: Kunststoffabfälle 2010–2014, gesamtes Abfallaufkommen in t – Veränderung in %**



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung Wuppertal Institut auf Basis von Eurostat (Stand der Daten vom 26.10.2017, env\_wasgen, Einheit: t, gefährliche und ungefährliche gesamt)

#### 4.1.3 Analyse der vorliegenden europäischen Abfallvermeidungsprogramme nach prioritären Abfallströmen

Im finalen Analyseschritt wurden die bisher veröffentlichten AVP in Europa auf dort gewählte Priorisierungen einzelner Abfallströme oder Vermeidungskonzepte untersucht. Insgesamt wurden dazu 32 Programme untersucht<sup>86</sup>, wobei auf die von der EEA veröffentlichten Waste Prevention Factsheets zurückgegriffen wurde (EEA 2018a).

<sup>86</sup> Die Zahl übersteigt die Anzahl der EU Mitgliedstaaten, weil zum einen auch weitere Mitglieder der EEA untersucht wurden (u.a. Schweiz und Norwegen), zum anderen weil in einigen Mitgliedstaaten die Verantwortung für die AVP auf Ebene der Regionen liegt und so beispielsweise für Belgien mehrere Programme existieren.

**Abbildung 27: Prioritäre Abfallströme in den vorliegenden AVP der EU-Mitgliedsländer bzw. Regionen**

Länder (27)	Österreich	Brüssel <sup>(a)</sup>	Bulgarien	Tschechische Republik	England <sup>(a)</sup>	Estland	Finnland	Flandern <sup>(a)</sup>	Frankreich	Deutschland	Ungarn	Irland	Italien	Lettland	Litauen	Luxemburg	Malta	Niederlande	Nordirland <sup>(a)</sup>	Norwegen	Polen	Portugal	Schottland <sup>(a)</sup>	Slowakei	Spanien	Schweden	Wales <sup>(a)</sup>
Lebensmittel/Bioabfälle (26)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
WEEE/Batterien (26)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Verpackungsabfall (25)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Gefährliche Abfälle (24)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Haushalt/Kommunalabfall (24)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Bau- und Abbruchabfälle (23)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Papier (20)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Produktionsabfälle (18)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sperrmüll (15)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Andere (b) (20)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

**Anmerkung:** <sup>(a)</sup> Bezieht sich auf Regionen; <sup>(b)</sup> andere Abfallarten sind Textilien, Reifen, Gartenabfälle, Fahrzeuge und Windeln.

■ Alle Abfallarten abgedeckt. ■ Einige Abfallarten abgedeckt.

Quelle: Eigene Darstellung Wuppertal Institut auf Basis von EEA 2015, S. 24.

Abbildung 27 verdeutlicht, dass in den verschiedenen AVP hier deutlich unterschiedliche Ansätze verfolgt wurden:

- ▶ Manche Programme haben den Fokus ihres AVP nicht weiter spezifiziert und beziehen praktisch alle Abfallströme mit ein – wobei die Adressierung dieser Abfallströme auch insgesamt sehr allgemein bleibt und kaum konkrete Vermeidungsansätze für die einzelnen Fraktionen genannt werden.
- ▶ Gleichzeitig gibt es sehr umfangreiche Programme wie z. B. in England, die alle Abfallströme abdecken und hier auch tatsächlich für jeden einzelnen Abfallstrom konkrete Maßnahmen benennen.
- ▶ Etwa die Hälfte der Programme fokussiert mit mehr oder wenigen expliziten Begründungen auf ausgewählte Abfallströme, die mit konkreten Maßnahmen der öffentlichen Hand reduziert werden sollen<sup>87</sup>.

#### 4.1.4 Schlussfolgerungen für die Priorisierung im neuen AVP

Auf Basis der beschriebenen Analyseschritte als auch vor dem Hintergrund der Erfahrungen der Gutachter auf Ebene der Länder oder bei der Auswertung der europäischen Programme wurden folgende mögliche prioritäre Ansatzpunkte identifiziert, wobei analytisch (und damit auch der Handlungslogik vieler Akteurinnen und Akteure folgend) zwischen prioritären Abfallströmen und prioritären Abfallvermeidungskonzepten unterschieden wird. Während die Abfallströme durchaus durch unterschiedliche Instrumente adressiert werden können, beziehen sich die Vermeidungskonzepte ebenso auf verschiedene Abfallströme.

<sup>87</sup> Erkennbar ist jedoch für fast alle Programme, dass sich selbst konkrete Priorisierungen von Abfallströmen nicht in den benannten Indikatoren oder Zielen widerspiegeln.

### Prioritäre Produktgruppen / Abfallströme

- ▶ Kunststoff-Verpackungsabfälle
- ▶ Lebensmittelabfälle
- ▶ Elektro- und Elektronikaltgeräte
- ▶ Bau- und Abbruchabfälle

### Prioritäre Vermeidungsansätze

- ▶ öffentliche Beschaffung
- ▶ Reparatur
- ▶ Förderung Produkt-Dienstleistungs-Systeme

## **4.2 Konkretisierte Maßnahmenvorschläge zu prioritären Abfallströmen**

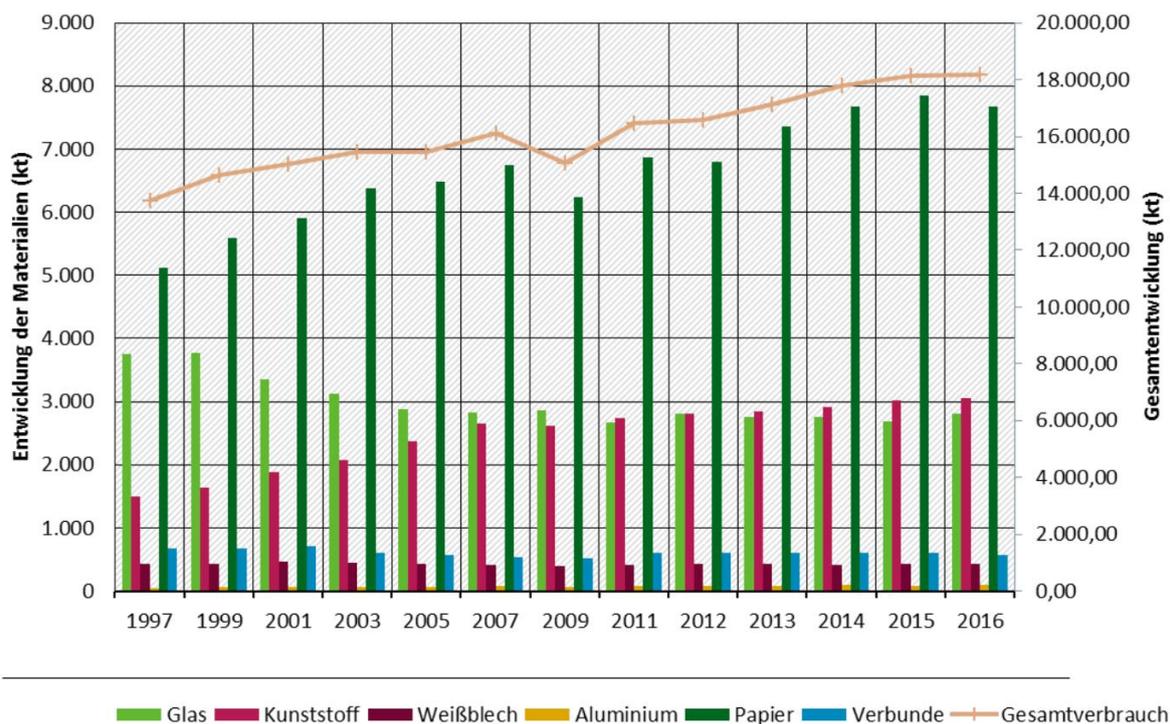
Auf Basis der Analysen aus Sicht der AV prioritär zu adressierenden Abfallströmen sollen im Folgenden konkrete Maßnahmenvorschläge beschrieben werden, die im Rahmen eines neuen AVP aufgegriffen werden könnten.

### **4.2.1 Kunststoff-Verpackungsabfälle**

#### **4.2.1.1 Begründung der Relevanz**

2016 wurden insgesamt 18,16 Mio. t Verpackungen verbraucht und fielen somit als Abfall an, davon wurden 17,61 Mio. t verwertet (12,84 Mio. t stofflich, 4,77 Mio. t energetisch). Der Verpackungsverbrauch stieg gegenüber 2015 um 0,05 % bzw. 8.700 t auf den bisher höchsten ermittelten Stand an. Der Verbrauch von Verpackungen, die bei privaten Endverbraucherinnen und -verbrauchern als Abfall anfielen, stieg 2016 gegenüber dem Vorjahr um 0,7 % bzw. 62.200 t. Dieser lag 2016 bei über 8,52 Mio. t. Speziell der Verbrauch von Kunststoffverpackungen hat sich im Vergleich zu 1995 sogar verdoppelt (Schüler 2018).

**Abbildung 28: Entwicklung der in Deutschland angefallenen Verpackungsabfälle**



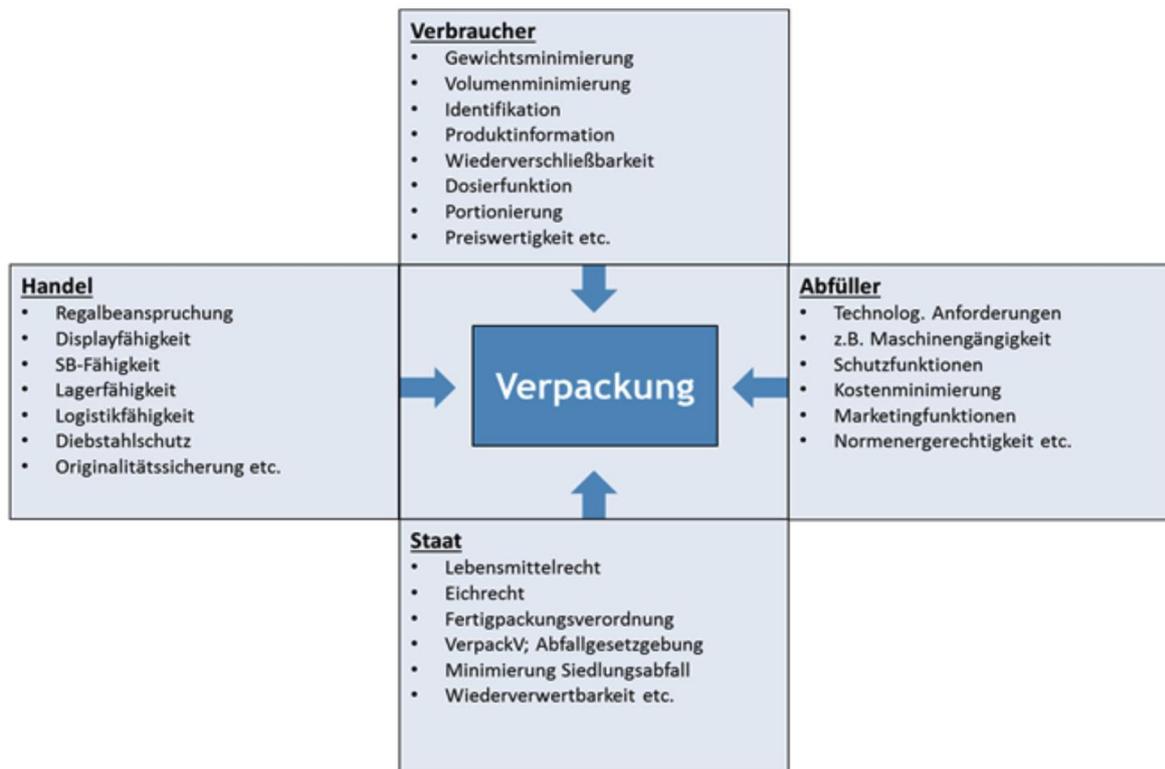
Quelle: Schüler 2018.

Diese Entwicklung wird laut einer Studie des Umweltbundesamtes (Schüler 2017) durch verschiedene Trends begünstigt: in den vergangenen Jahren wurde der Distanzhandel („Online-Handel“) verstärkt ausgebaut, wodurch vor allem der Verbrauch an PKK-Verpackungen gestiegen ist. Zusätzlich haben sich auch die Distributionsstrukturen verändert und das Aufkommen von Verpackungen aus Wellpappe erhöht. Verbraucherinnen und Verbraucher fragen im Zuge einer starken Convenience-Orientierung vermehrt kleinere Füllgrößen bzw. vorportionierte Einheiten nach, gleichzeitig nimmt auch der Außer-Haus-Verbrauch von Lebensmitteln und Getränken zu, wobei beides sich erhöhend auf den Verpackungsverbrauch auswirkt (Schüler 2017).

Die Studie zeigt außerdem, dass vor allem veränderte Lebens- und Konsummuster Ursache dieser Trends sind. Neben ihren Funktionen Schutz-, Lager- und Transportfunktionen sowie als Informationsträger zielen zahlreiche Verpackungsformen heute darauf ab, die Endverbraucherinnen und -verbraucher im Alltag zu entlasten. Dazu zählt beispielsweise die Zunahme von Fertiggerichten, Teilfertiggerichten und Komponenten, Tiefkühlkost, für Mikrowellen geeignete Produkte sowie verzehrfertige Lebensmittelzubereitungen wie Salat, Obst oder Sandwiches.

Darüber hinaus haben sich auch die soziodemografischen Strukturen dahingehend verändert, dass der Anteil der Einpersonenhaushalte deutlich gewachsen ist und auch perspektivisch weiter zunehmen wird. Dies führt zu kleineren Füllgrößen, vorportionierten Einheiten und einem höheren Verbrauch von Produkten im Außer-Haus-Verzehr, insbesondere in der Fast-Food- und To-Go-Gastronomie. Ebenso stellt die Studie fest, dass der Anteil von Senioren und Seniorenhaushalten in Deutschland steigt, diese Bevölkerungsgruppe kleinere Verpackungseinheiten bevorzugt und somit auch zum Anstieg der Verpackungsabfälle beiträgt.

**Abbildung 29: Anforderungen an Verpackungen**



Quelle: Schüler 2017

Aufgrund dieser zahlreichen Anforderungen und Funktionen wird auch langfristig bis auf Beispiele aus kleinen Einzelinitiativen (z. B. Unverpackt-Läden) nicht in größerem Umfang auf Verpackungen zu verzichten sein, bzw. wäre dann ggf. mit einem deutlich höheren Aufkommen an Lebensmittelabfällen verbunden (BVE 2016). Trotzdem weist der Anfall an Verpackungsabfällen auch im europäischen Vergleich ein relevantes Abfallvermeidungspotenzial auf. Vor diesem Hintergrund wären die folgenden Handlungsansätze mögliche Elemente eines nationalen AVP, mit denen die öffentliche Hand zur Vermeidung von Verpackungsabfällen beitragen könnte.

#### 4.2.1.2 Konkrete Handlungsansätze

##### 4.2.1.2.1 Unterstützung von freiwilligen Vereinbarungen zur Vermeidung von Kunststoffprodukten mit kürzester Lebensdauer

Die EU hat zur Umsetzung der europäischen Kunststoffstrategie eine Richtlinie vorlegt, die bestimmte Einweg-Kunststoffprodukte adressiert (Richtlinie 2019/904, Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union 2019). Damit soll vor allem der Kunststoffabfall reduziert werden, der am häufigsten an europäischen Stränden gefunden wird, die „Top litter items“ (auf Basis von Spülsaum-Monitorings). Es handelt sich um verschiedene Maßnahmen: Reduktionsziele, Verbote, Produkthanforderungen, Kennzeichnungen, erweiterte Herstellerverantwortung, getrennte Sammlung, Rezyklateinsatz und bewusstseinsbildende Maßnahmen. Die Richtlinie setzt Ziele auf europäischer Ebene, die durch nationale Maßnahmen umgesetzt werden müssen. Bei der Ausgestaltung dieser Maßnahmen haben die Mitgliedsstaaten gewisse Freiräume, solange die europäischen Vorgaben erreicht werden. Nach 6 Jahren erfolgt ein Review-Prozess auf europäischer Ebene, um die Wirksamkeit der Richtlinie zu überprüfen und sie gegebenenfalls anzupassen. Das AVP könnte eine geeignete Stelle sein, diese Vorgaben aufzugreifen und die Entwicklung und Umsetzung freiwilliger Vereinbarungen

der Industrie und des Handels einzufordern, um zu konkreten Reduktionen auch im Verpackungsbereich zu gelangen.

Als konkretes Vorbild kann dabei die „Vereinbarung zur Verringerung des Verbrauchs von Kunststofftragetaschen“ (BMU und HDE 2016) genommen werden, mit dem sich die teilnehmenden Unternehmen unter anderem dazu verpflichten, den Verbrauch von leichten Kunststofftragetaschen zu verringern und diese nicht mehr kostenlos an ihre Kunden abzugeben. Der Begriff Kunststofftragetaschen umfasst dabei Einwegkunststofftragetaschen, die im Einzelhandel zum Kauf von Ware kostenpflichtig oder kostenlos zugegeben werden. Kein Teil der Vereinbarung sind Tiefkühltragetaschen, Permanenttragetaschen und sehr leichte Kunststofftragetaschen für Kleinprodukte wie Nägel und Schrauben, wenn sie der Vermeidung von Verpackungs- und Produktabfällen dienen sowie leichte Kunststofftragetaschen, wenn sie zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen beitragen. Kunststofftragetaschen erfüllen verschiedene Funktionen, vor allem werden sie jedoch zum Transport von Kleidung, Lebensmitteln oder anderen im Handel erworbenen Produkten genutzt. In Deutschland wurden 2015, dem Jahr vor Einführung der Vereinbarung, noch 68 Kunststofftragetaschen pro Kopf verbraucht. Im Jahr 2017 sank die Anzahl auf 29 Kunststofftragetaschen pro Einwohner und Jahr. In der Summe verwendeten die Verbraucherinnen und Verbraucher in Deutschland im Jahr 2000 7,0 Mrd. Kunststofftragetaschen. Im Jahr 2015 betrug die Zahl noch 5,6 Mrd. Diese sank im Jahr 2016 um 33 % auf 3,7 Mrd. und anschließend im Vergleich zum Vorjahr um weitere 35 % auf eine Anzahl von 2,4 Mrd. im Jahr 2017 (GVM 2018). Kunststofftragetaschen, die nicht ordnungsgemäß in der Gelben Tonne bzw. dem Gelben Sack entsorgt werden, können in die Umwelt gelangen und beispielsweise über Flüsse ins Meer gespült werden. Ihre Zersetzung kann Jahrzehnte dauern und lässt Mikroplastik zurück (Verbraucherzentrale 2016).

Die EU hat im Jahr 2015 eine entsprechende Richtlinie (Richtlinie 2015/720; Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union 2015) verabschiedet, um den Verbrauch von leichten Kunststofftragetaschen bis 2019 auf höchstens 90 pro Person im Jahr bzw. bis 2025 auf maximal 40 zu reduzieren. Deutschland hat bisher auf eine gesetzliche Umsetzung verzichtet und stattdessen dem Handel die Möglichkeit zur Selbstverpflichtung eingeräumt, die 2016 mit der freiwilligen Vereinbarung zur Verringerung des Verbrauchs von Kunststofftragetaschen zwischen dem Handelsverband Deutschland (HDE) und dem Bundesumweltministerin geschlossen wurde.

Neben einer möglichen Erweiterung der Vereinbarung zur Verringerung des Verbrauchs von Kunststofftragetaschen, z. B. auch auf besonders leichte Tüten wie beim Obst und Gemüse<sup>88</sup>, bietet es sich an, solche Vereinbarungen vor allem für das Thema Coffee-to-go Becher auszuweiten. In Deutschland werden laut Berechnungen der Deutschen Umwelthilfe (DUH) jährlich ca. 2,8 Mrd. Coffee-to-go-Becher genutzt (DUH 2015). Im Durchschnitt sind dies 34 Stück pro Person. Die Produktion dieser Menge an Bechern verursacht ca. 83.000 t CO<sub>2</sub>-Emissionen und die entsprechenden Plastikdeckel noch einmal 28.000 t CO<sub>2</sub>-Emissionen. Nach einer geschätzten Nutzungsdauer von etwa 15 Minuten entstehen jährlich insgesamt ca. 31.000 t Abfall sowie zusätzliche 9.000 t durch die Deckel. Diese Daten beruhen auf verschiedenen Studien sowie eigenen Berechnungen der DUH. Derzeit wird im Auftrag des Umweltbundesamtes eine Studie zur ökobilanziellen Bewertung von Mehrwegbechern gegenüber der Einwegvariante durchgeführt. Ergebnisse der Studie waren auch Grundlage für eine Zertifizierung von Mehrwegbechern mit dem Umweltzeichen „Blauer Engel“. Anfang 2019

<sup>88</sup> Bei einer Vereinbarung zur Verringerung des Verbrauchs von sehr leichten Tüten müsste jedoch dafür Sorge getragen werden, dass hierdurch nicht der Verbrauch von Einwegpapiertragetaschen, die eine schlechtere Ökobilanz aufweisen, erhöht wird oder vermehrt Produkte bereits verpackt angeboten werden.

wurden die Kriterien des Blauen Engels für „Mehrwegbechersysteme“ (DE-UZ 201) veröffentlicht (RAL & Umweltbundesamt 2019).

Für die Herstellung von Einwegbechern werden in der Regel Neumaterialien genutzt. Recycelte Materialien sind aufgrund möglicher Verunreinigungen, wie Einträge durch Druckfarben, nur eingeschränkt für Lebensmittel geeignet; hierfür wäre auch eine Zulassung als Lebensmittelkontaktmaterial notwendig. Auch nach dem Gebrauch gestaltet sich ein Recycling schwierig, weil die in der Regel verwendeten Pappbecher mit Kunststoff beschichtet sind, was dazu führt, dass die Papierfasern im Recyclingprozess nur zu einem kleinen Teil gelöst werden und der größte Teil in der Verbrennung landet. Bei einer Entsorgung in einem öffentlichen Abfalleimer ohne Trennung landen die Becher sofort in der Verbrennung. Weitere Formen von Einwegbechern sind Varianten mit Biokunststoffanteilen, deren ökologische Bilanz jedoch nicht besser ausfällt, sowie Becher, die ausschließlich aus Kunststoff (Polystyrol) bestehen. Letztere können bei einer Entsorgung über die gelbe Tonne recycelt werden, jedoch mit Qualitätsverlust (DUH 2015, S. 8).

Ein zusätzliches Problem, insbesondere in Städten, ist das Littering, bei dem die Becher nicht in Abfalleimern entsorgt werden, sondern den öffentlichen Raum verschmutzen. Darüber hinaus können in öffentlichen Abfalleimern entsorgte Becher aufgrund ihres Volumens eine Überlastung dieser verursachen. Die überfüllten Abfalleimer müssen vermehrt geleert werden, was höhere Kosten verursacht bzw. rufen aufgrund ihrer Nichtnutzbarkeit wiederum Littering hervor. Durch die weitere Zunahme des Außer-Haus-Konsums wird davon ausgegangen, dass sich diese Probleme in Zukunft noch steigern, wenn keine nachhaltigen Konzepte für den Konsum von Heißgetränken unterwegs etabliert werden (SK:KK et al. 2018).

Der Nutzung von Einwegbechern stehen verschiedene alternative Optionen gegenüber (DUH 2015, S. 12 –13):

#### **Verwendung von Mehrwegbehältnissen**

Mehrwegbehältnisse können zum Verzehr vor Ort genutzt werden. Nach dem Spülen sind sie wiederverwendbar und können im Fall von Porzellantassen nahezu unbegrenzt genutzt werden.

#### **Befüllen von mitgebrachten Mehrwegbechern**

Alternativ können die Kunden einen eigenen Mehrwegbecher mitbringen und ihn vor Ort befüllen lassen. Hier ist darauf zu achten, dass die verwendeten Becher sauber sind, was durch eine Sichtkontrolle durch das Personal geschehen kann. Der Kaffeeauslauf der verwendeten Maschinen ist in der Regel verstellbar, sodass ein Berühren des Bechers verhindert wird.

#### **Poolingsystem mit Pfandbechern**

Eine weitere Option ist die Ausgabe von Pfandbechern, die nach Gebrauch gespült oder ungespült zurückgegeben werden können, um nach der Reinigung dem nächsten Nutzer beziehungsweise der nächsten Nutzerin zur Verfügung zu stehen. Durch einen Zusammenschluss mehrerer Cafés bzw. die Einführung in mehreren Filialen einer Kette kann eine ortsnahe Möglichkeit der Rückgabe ermöglicht werden. Die Pfandbecher haben den Vorteil, dass sie bei vielfacher Verwendung den Einwegbechern ökologisch überlegen sind und aus Polypropylen hergestellte Becher gut recycelt werden können. Einschränkungen sind, dass der Deckel in vielen Fällen weiterhin aus Einwegplastik besteht und die Becher, wenn sie nicht wie vorgesehen zurückgegeben werden und somit die entsprechenden Nutzungszyklen nicht erreicht werden, eine schlechtere Ökobilanz als die Einwegvariante aufweisen können. Vorteilhaft für die Akzeptanz von Pfandbechern kann ein attraktiv gestaltetes, jedoch einfaches Design sein, sodass der Becher gerne angenommen wird, allerdings nicht als Souvenir dient und somit aus dem Pfandsystem fällt.

Als wesentlicher Erfolgsfaktor für die Nutzung von Pfand- und Mehrwegbechern wird die Ansprache der Kunden durch das Personal gesehen. Im laufenden Betrieb ist dies allerdings nicht immer problemlos umsetzbar.

### **Erfolgreiche Beispiele von Mehrwegsystemen für Verpflegung zum Mitnehmen**

Die Deutsche Umwelthilfe hat 2015 die Kampagne „Becherheld“ (DUH 2018) gestartet, bei der Handlungsempfehlungen für Politik, Handel und Konsumenten mit dem Ziel der Verringerung von Einwegbechern formuliert wurden und die Zielgruppen für die Umweltauswirkungen dieser Becher sensibilisiert werden sollen.

In Freiburg wurde 2016 mit 14 teilnehmenden Kaffeebetrieben der Mehrwegbecher „FreiburgCup“ (Freiburgcup 2018) eingeführt, der in mittlerweile über 100 Cafés, Bäckereien und Cafeterien Freiburgs gegen ein Pfand von 1 € erworben und später wieder eingetauscht werden kann. Der Becher ist für eine Nutzungsdauer von mindestens 400 Spülgängen ausgelegt. Er besteht aus recyclingfähigem Polypropylen, der Deckel ist aus hygienischen Gründen weiterhin ein Einwegartikel aus Polystyrol. Die „Abfallwirtschaft und Stadtreinigung Freiburg“, die für die Betreuung des Angebots zuständig ist, rät aus Umweltaspekten auf den Deckel zu verzichten. Ähnliche Mehrwegsysteme bestehen beispielsweise in Hannover mit dem Bechersystem „Hannoccino“ (Hannoccino 2017), das durch den „Zweckverband Abfallwirtschaft Hannover“ eingeführt wurde, in Göttingen mit dem „FairCup“ (Fair Cup o.J.), der aus einem Schülerprojekt hervorging oder durch den Anbieter „CUPFORCUP“ (Cup for Cup 2018), der in mehreren Städten Nordrhein-Westfalens sowie in Hamburg vertreten ist.

Ziel des 2016 gegründeten Start-ups „Recup“ (ReCup 2018) ist es, ein städteübergreifendes Pfandsystem aufzubauen. Derzeit ist Recup in verschiedenen deutschen Städten wie z. B. Berlin, Dresden, Hamburg, Heidelberg, Köln und München vertreten. Auch bei diesem Angebot kann der Becher gegen ein Pfand von 1 € in Cafés und Bäckereien geliehen und in sämtlichen teilnehmenden Geschäften abgegeben werden. Der passende Becherdeckel ist aus hygienischen Gründen bisher nicht gegen Pfand erhältlich, wird jedoch zum Kauf angeboten und kann anschließend durch den jeweiligen Kunden wiederverwendet werden.

Ein weiterer Versuch, den Einwegbecherverbrauch zu reduzieren, ist ein Rabatt auf das Getränk, wenn der eigene Mehrwegbecher mitgebracht wird. Beispielsweise muss bei Starbucks in diesem Fall 0,30 € weniger für das Getränk bezahlt werden (Starbucks 2018), in den teilnehmenden Filialen von McCafé erhalten die Kunden 0,10 € Rabatt (McDonald's 2018). Auch bei der Verwendung des Bechers von Recup erhalten die Kunden einen Preisnachlass. Einige Anbieter überlassen den teilnehmenden Geschäften diese Entscheidung, da sie einwenden, dass viele knapp kalkulieren müssten. Für das Befüllen von mitgebrachten Bechern hat der Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e.V. ein Merkblatt herausgegeben (BLL 2018).

Eine andere Möglichkeit könnte eine Abgabe auf Einwegbecher nach dem Vorbild von Kunststofftragetaschen sein, um einen Anreiz für Konsumentinnen und Konsumenten zu schaffen, auf Einwegbecher zu verzichten und eine Mehrwegvariante zu nutzen.

Neben den Mehrwegbechern existieren auch Mehrwegsysteme für Speisen. Das „Tiffin Projekt“ aus Berlin bietet Lunchboxen an und kooperiert zudem mit Partnerrestaurants, in denen die Kunden eine Box ausleihen, mit einer Take-away-Mahlzeit befüllen und in jedem der teilnehmenden Restaurants zurückgeben können (Das Tiffin Projekt o.J.). Einen ähnlichen Ansatz verfolgt „reCIRCLE“ (reCIRCLE o.J.) in der Schweiz. Durch die sogenannten „reBOXen“, abwaschbare Behälter mit Deckel, können bei den teilnehmenden Partnern für Take-away-Mahlzeiten diese Mehrweg- anstelle von Einwegbehältnissen genutzt werden. Die Boxen können nach Gebrauch vor Ort zurückgegeben oder zu Hause gespült und wiederverwendet werden. Der Mehrwegbecher „FairCup“ (Meyer o.J.) aus Niedersachsen kann neben Getränken auch für

Speisen, wie Obst, Gemüse, Fisch, Fleisch, Käse, Wurst und Salat, verwendet werden. Eine Besonderheit ist, dass er auch an zertifizierten Pfandautomaten zurückgegeben werden kann.

### **Umsetzung von finanziellen Anreizen zur Vermeidung von Verpackungen im VerpackG**

Ein stärkerer ordnungsrechtlicher Ansatz zur Vermeidung von Verpackungsabfällen wären verpflichtende Vorgaben im Rahmen des Verpackungsgesetzes (VerpackG), neben der Recyclingfähigkeit und dem Einsatz von Sekundärrohstoffen auch das Thema Vermeidung stärker zu berücksichtigen. Verpackungen unterliegen in Deutschland einem System der erweiterten Herstellerverantwortung (abfallrechtliche Produktverantwortung), d. h. die Erstinverkehrbringer von verpackten Produkten sollen die organisatorische und finanzielle Verantwortung auch für die Nachnutzungsphase ihrer Verpackungen übernehmen. In der Theorie sollen durch diese Internalisierung von Kosten Anreize für eine ressourceneffiziente Vermeidung von Verpackungsabfällen gesetzt werden. Die gegenwärtige Ausgestaltung dieser Beteiligungsentgelte für Verpackungen setzt bisher jedoch noch stark auf Recyclingfähigkeit und Sekundärrohstoffeinsatz, nicht auf die Vermeidung.

Die teilweise unzureichenden Anreize für ein ökologisches Verpackungsdesign werden allgemein als einer der wesentlichen Schwachpunkte der bisherigen Umsetzung der Herstellerverantwortung gesehen (vgl. Watkins et al. 2017). Speziell für Deutschland ergibt sich die Situation, dass sich die Beteiligungsentgelte durch den intensivierten Wettbewerb zwischen den verschiedenen dualen Systemen mehr als halbiert haben (RWI 2017, S. 83) und damit auch der Anreiz zu einer Reduzierung der Verpackungsmenge reduziert wurde.

Konkrete Ansatzpunkte, hier über marktbasierende Instrumente zur Steigerung der Ressourceneffizienz beizutragen, ergeben sich aktuell u. a. auf europäischer Ebene aus der Plastikstrategie der Europäischen Kommission, die stark auf Systeme erweiterter Herstellerverantwortung für die Vermeidung von Kunststoffabfällen setzt (Europäische Kommission 2018a). Auf nationaler Ebene hat das Verpackungsgesetz zum 1. Januar 2019 die bisher geltende Verpackungsverordnung abgelöst. Dort wird in § 21 explizit die ökologische Gestaltung der Beteiligungsentgelte geregelt. Demnach sind die dualen Systeme „verpflichtet, im Rahmen der Bemessung der Beteiligungsentgelte Anreize zu schaffen, um bei der Herstellung von systembeteiligungspflichtigen Verpackungen 1. die Verwendung von Materialien und Materialkombinationen zu fördern, die unter Berücksichtigung der Praxis der Sortierung und Verwertung zu einem möglichst hohen Prozentsatz recycelt werden können, und 2. die Verwendung von Recyklaten sowie von nachwachsenden Rohstoffen zu fördern“.

§ 21 Verpackungsgesetz bezieht sich damit auf das Produktdesign als eine wesentliche Voraussetzung für die Kreislaufführung des Verpackungsmaterials. Die tatsächliche Vermeidung von Verpackungsabfall wird jedoch nicht adressiert. In den aktuellen Beteiligungsentgelten wird dieser Aspekt über das Gewicht der Verpackung zwar berücksichtigt, allerdings werden hier nur die Kosten für die Sammlung und Verwertung berücksichtigt, nicht jedoch sowohl die externalisierten Kosten der Ressourceninanspruchnahme auf der Inputseite als auch die Folgekosten z. B. für die Vermüllung von Umwelt und speziell Ozeanen. Vor diesem Hintergrund könnte die explizite Berücksichtigung von Abfallvermeidungsaspekten bei der Höhe der Beteiligungsentgelte für Verpackungen einen marktbasierenden Ansatz zur Erhöhung der Ressourceneffizienz darstellen. Mit der Zentralen Stelle, den Dualen Systemen und den Inverkehrbringenden wäre zu diskutieren, wie dies in der Praxis im Wettbewerb der Systeme durchgesetzt werden könnte und zudem durch ein geeignetes Monitoring eine missbräuchliche Ausnutzung verhindert werden könnte.

In Italien und Frankreich existieren mit CONAI und CITEO zwei Systeme, die über diese auf entstehenden Kosten basierenden Ansätze explizit Anreize für ein ökologisch vorteilhaftes

Design setzen wollen. Insbesondere Frankreich kann dabei als Best Practice Beispiel für die sogenannte „eco-modulation“ von Lizenzgebühren gelten, auch wenn sich mit Sicherheit nicht alle Erfahrungen aus dem dortigen Monopolsystem direkt auf Deutschland übertragen lassen. Das 1992 (damals noch unter dem Begriff eco-emballages gegründete) System setzt neben der Sammlung und Verwertung von Verpackungsabfällen über ein Bonus-/Malussystem u. a. explizit auf die Reduzierung der Verpackungsabfallmenge (Didier & Sittler 2014).

**Tabelle 41: Bonus-/Malussystem des CITEO Systems erweiterte Herstellerverantwortung**

BONUS		
<b>Aufklärungsbonus</b>	<b>Bonus bei Hinweisen auf der Verpackung<sup>89</sup></b>	
	8 %	Anleitung zur sortenreinen Trennung auf der Verpackung
	5 %	Triman-Logo auf der Verpackung
	4 %	QR-Code mit Link zu einer geprüften Anleitung zur Trennung
	<b>Bonus durch Aktivitäten<sup>90</sup></b>	
	4 %	Aktionen zur Erhöhung des Bewusstseins (z. B. TV und Radio, Werbung, Presse)
<b>Reduzierungsbonus</b>	<b>Bonus für die Reduzierung und Rezyklierbarkeit<sup>91</sup></b>	
	8 %	Eine oder mehr Aktionen zur Reduzierung von Verpackungen oder zur Verbesserung der Rezyklierbarkeit
	+4 %	Zusätzlicher Bonus wenn die Aktion dokumentiert wird und in dem Best-Practice Katalog der CITEO veröffentlicht wird
	<b>Bonus für trennbare Plastikverpackungen</b>	
	12 %	Flaschen aus PET, HDPE oder PP
	<b>Bonus für harte Plastikverpackungen die durch bestehenden Recyclingkanäle geführt werden können</b>	
8 %	harte Verpackungsmaterialien aus PET, HDPE oder PP (ausgenommen Flaschen)	
Gesamtbonus = Aufklärungsbonus + Reduzierungsbonus = min. 0 % - max. 24 %		
MALUS <sup>92</sup>		
Malus für Verpackungen mit Anleitung zur Trennung, aber ohne Recyclingkanal		100 %

<sup>89</sup> Der Bonus auf die Verpackung kann nicht kumuliert werden.

<sup>90</sup> Der Bonus durch Aktivitäten kann mit dem Bonus auf der Verpackung kumuliert werden; der maximale Aufklärungsbonus ist daher 12 %.

<sup>91</sup> Dieser Bonus kann nur im ersten Jahr, in dem die Verpackung auf den Markt kommt, in Anspruch genommen werden.

<sup>92</sup> Verpackungen, die mit einem Malus belegt werden, können keine Boni in Anspruch nehmen.

Malus für Verpackungen mit mineralischen Trübmitteln	100 %
Malus für störende Verpackungen (Beeinträchtigung der Rezyklierbarkeit)	50 %
Malus für Papier und Pappe mit Drucken aus mineralölbasierter Tinte	10 %

Quelle: Eigene Darstellung Wuppertal Institut nach CITEO 2017.

In diesem System kann die Lizenzgebühr um bis zu 24 % reduziert werden, wenn auf der Verpackung selbst oder durch das in Verkehr bringende Unternehmen in der Öffentlichkeit Hinweise auf das Thema Vermeidungsmöglichkeiten gegeben werden (z. B. in Form von TV-Spots) oder einzelne konkrete Punkte aus einer Design-Richtlinie des EPR-Systems berücksichtigt werden; dazu gehört beispielsweise eine dokumentierte Gewichtsreduktion gegenüber der ursprünglichen Verpackungslösung.

Daneben sollte die AV auch in § 4 VerpackG zu den allgemeinen Anforderungen an Verpackungen noch weiter konkretisiert werden. Absatz 1 besagt hier, dass „Verpackungsvolumen und -masse auf das Mindestmaß begrenzt werden, das zur Gewährleistung der erforderlichen Sicherheit und Hygiene der zu verpackenden Ware und zu deren Akzeptanz durch die Verbraucherinnen und Verbraucher angemessen ist“. Hierbei wäre zu präzisieren, wie ein solches Mindestmaß tatsächlich festgestellt werden kann. Ebenso könnte in § 22 Abs. 9 VerpackG zu den Verpflichtungen der Systembetreiber zur Finanzierung der Abfallberatung durch die Kommunen die Vermeidung von Verpackungsabfällen als eigenständiges Themenfeld ergänzt werden. Hierzu wäre prüfen, inwieweit diese Aspekte zwingend auf europäischer Ebene oder eben auch auf nationaler Ebene adressiert werden könnten.

#### **Unterstützung von Poolingsystemen im Bereich Transportverpackungen**

Neben den Produktverpackungen aus Kunststoffen sind insbesondere die Transportverpackungen in den letzten Jahren ein erheblicher Treiber des Gesamtabfallaufkommens gewesen, wobei hier neben Kunststoffen insbesondere Abfälle aus Papier, Pappe und Kartonage anfallen (vgl. Schüler 2017, S. 83): Speziell Discountware wird zum erheblichen Teil in offenen Halbkartons dargeboten, die regalgerecht gestaltet sind. Diese Kartons zeichnen sich dadurch aus, dass die Ware nach Öffnung des Voll- oder Halbkartons im Karton nur umgestellt werden muss. Die Regalgerechtigkeit der Kartonage erzwingt dabei kleinere Verpackungseinheiten. Die „Discounterisierung“ der Vollsortimenter wirkt demnach im Allgemeinen in die gleiche Richtung.

Neben diesen Transportverpackungen sind auch Transportpaletten ein möglicher Ansatzpunkt für das AV: Der zunehmenden Vielfalt von Produktvarianten und logistischen Prozessen ist es geschuldet, dass der Anteil von Einweg-Holz-Paletten auf lange Sicht zugenommen hat. Eine mögliche Alternative wären Mehrweg-Paletten z. B. aus Recycling-Kunststoff. Diese Paletten erreichen deutlich höhere Umlaufzahlen als Holzpaletten und könnten sich damit deutlich abfallvermeidend auswirken. Hierzu haben sich am Markt verschiedene Anbieter etabliert, die solche Paletten als Leasing- oder Mietmodell anbieten oder für gekaufte Paletten eine webbasierte Nachverfolgung anbieten. Hier könnte das AV einen Prozess anstoßen, Händler und Logistiker zu einer Einigung auf eine begrenzte Anzahl von Standardformen zu bewegen, um solche Pooling-Lösungen attraktiver zu machen.

## **Unterstützung von Wiederverwendung und Mehrwegsystemen**

Ebenso wie der Handel sind die Verbraucherinnen und Verbraucher dafür zu sensibilisieren, Mehrwegsysteme und -verpackungen zu bevorzugen. Vor allem unter dem Blickwinkel der AV sind Mehrwegverpackungen den Einwegverpackungen in der Regel überlegen. Einschränkungen ergeben sich vor allem durch lange Transportwege aber auch zum Beispiel ineffiziente Spülprozesse. Bei Getränken sind beispielsweise solche aus der Region in Mehrwegflaschen zu bevorzugen, um Umweltbelastungen durch die Transporte zu verringern (UBA 2018c).

Ein Trend der letzten Jahre sind z. B. auch Supermärkte, die auf Verkaufsverpackungen verzichten. Dabei werden vor allem trockene Lebensmittel aus Großverpackungen zur Portionierung lose angeboten. In diesen verpackungsfreien Supermärkten werden viele der Produkte in großen, an der Wand montierten Spendern, so genannten „Bulk Bins“, aufbewahrt, sodass man sich die Ware selbst abfüllen kann. Die zur Abfüllung notwendigen Behälter wie wiederverwendbare Gläser, Kanister, Flaschen, Kartons oder Vorratsdosen können dann von den Konsumentinnen und Konsumenten selbst mitgebracht werden oder gegen eine Pfandgebühr in dem Supermarkt geliehen werden. So kann man die (Füll-)Menge je nach Bedarf auch selbst bestimmen. Das Eigengewicht der mitgebrachten Behälter wird vor dem Befüllen in den Läden abgezogen (Flatley 2018).

Das AVP könnte zum einen zur Bewusstseinsbildung für solche abfallvermeidenden Praktiken beitragen, zum anderen auch die Bedeutung der gesetzlich festgelegten Mehrwegquote für Getränkeverpackungen aus dem Blickwinkel der AV hervorheben.

### **4.2.2 Lebensmittelabfälle**

#### **4.2.2.1 Begründung der Relevanz**

In Deutschland fallen pro Jahr ca. 11 Mio. t Lebensmittelabfall an. Dies ist das Ergebnis einer 2012 veröffentlichten Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (Kranert et al. 2012). Die Verluste aus dem Bereich Landwirtschaft sind dabei noch nicht berücksichtigt. In den Haushalten fallen dabei circa 6,7 Mio. t bzw. 82 kg Lebensmittelabfälle pro Person und Jahr an, wovon 4,35 Mio. t bzw. 53 kg als vermeidbar (47 %) bzw. teilweise vermeidbar (18 %) gelten. Im Außer-Haus-Verzehr entstehen circa 1,9 Mio. t pro Jahr. Im Außer-Haus-Verzehr fallen mit 1,9 Mio. t pro Jahr geringere Lebensmittelabfälle an, jedoch weisen Jepsen et al. darauf hin, dass „der Anteil der Lebensmittelverluste pro eingesetztem Produkt wesentlich höher als im Inner-Haus-Konsum“ (Jepsen et al. 2016, S. 26) sei und „die Umweltauswirkungen pro Kilogramm verzehrtem Lebensmittel [...] im AHV deutlich höher“ (Jepsen et al. 2016, S. 92) lägen. Zudem ließen sich in diesem Bereich einfacher Maßnahmen zur Reduzierung von Lebensmittelverlusten durchführen, weshalb empfohlen wird, in erster Linie in diesem Bereich entsprechende Maßnahmen zur Abfallverringerung durchzuführen. Im Handel fallen nach den Berechnungen circa 550.000 t an, in der Industrie circa 1,85 Mio. t. Bei diesen Daten ist zu berücksichtigen, dass die ermittelten Zahlen aufgrund fehlender Datenverfügbarkeit häufig auf Schätzungen und Hochrechnungen beruhen. Eine Studie im Auftrag des WWF, in der Daten verschiedener Studien zusammengeführt werden, beziffert die Nahrungsmittelverluste entlang der gesamten Wertschöpfungskette, einschließlich Lebensmittelverlusten in der Landwirtschaft, auf über 18 Mio. t, wovon fast 10 Mio. t vermeidbar seien (WWF 2015, S. 9).

Die Ursachen für das Entstehen von Lebensmittelabfällen sind vielfältig. So hat das EU-Projekt „FUSIONS“ insgesamt 105 sich teilweise gegenseitig verstärkende Ursachen identifiziert. Dabei sind auf allen Ebenen der Wertschöpfungskette – von der Landwirtschaft bis zum Haushalt – jeweils sowohl technische Treiber (z. B. Produktionstechniken), institutionelle Treiber (z. B.

Aspekte der Besteuerung von Lebensmittelschenkungen) als auch soziale Treiber (z. B. Einkaufsverhalten) benannt worden (Canali et al. 2014).

Neben der ethischen und sozialen Dimension haben die Verluste von Lebensmitteln bedeutende ökologische Auswirkungen: „Durch Lebensmittelverluste – vermeidbar und nicht vermeidbar – entsteht pro Kopf und Jahr in Deutschland knapp eine halbe Tonne Treibhausgase, gut 500 m<sup>2</sup> landwirtschaftliche Fläche werden belegt und rund 2.700 Liter Wasser verbraucht. Hochgerechnet auf Deutschland entspricht dies jährlich 38.340 Kilotonnen Treibhausgasen, gut 43.000 m<sup>2</sup> landwirtschaftlicher Fläche und 216 Millionen m<sup>2</sup> Wasser“ (Jepsen et al. 2016, S. 110). Auch ökonomisch weist die Verringerung von Lebensmittelverschwendung Einsparpotenziale auf, so beträgt beispielsweise der Warenwert der vermeidbaren und teilweise vermeidbaren Lebensmittelabfälle der Haushalte etwa 234 € pro Kopf und Jahr (Kranert et al. 2012, S. 125).

Auf internationaler Ebene beschlossen die Vereinten Nationen mit den Zielen für eine nachhaltige Entwicklung (SDG) im September 2015, die weltweiten Nahrungsmittelabfälle pro Kopf im Handel und auf Konsumentenebene bis 2030 zu halbieren sowie die Nahrungsmittelverluste in der Produktions- und Lieferkette, einschließlich Nachernteverlusten, zu reduzieren (SDG 12.3) (Vereinte Nationen o.J.). Die Richtlinie 2018/851 des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der ARRL (Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union 2018) sieht vor, dass die Mitgliedstaaten AVM treffen, um das Ziel der Vereinten Nationen zu erreichen. Darüber hinaus sollen Lebensmittelspenden und weitere Formen der Verteilung von Lebensmitteln für den menschlichen Verzehr gegenüber anderen Formen der Verwertung gefördert werden. Die Richtlinie muss bis Juli 2020 von den Mitgliedstaaten in nationales Recht überführt werden. Dem Ziel der Vereinten Nationen sieht sich auch die Bundesregierung verpflichtet und hebt die notwendige Beteiligung aller Akteurinnen und Akteure der Wertschöpfungskette hervor (Deutscher Bundestag 2017, S. 2). Auch das AVP adressiert die Verringerung von Lebensmittelabfällen und setzt Unternehmen betreffend folgendes Ziel:

„Mit Blick auf die Vermeidung von Lebensmittelabfällen sind konzertierte Aktionen und Vereinbarungen zwischen öffentlichen Einrichtungen und Industrie/Handel anzuregen, um Lebensmittelabfälle, die entlang der Produktions- und Lieferkette entstehen, zu vermindern. Ziel ist es, zur Reduzierung der Lebensmittelabfälle die gesamte Wertschöpfungskette – das heißt nicht nur das Verhalten der Verbraucherinnen und Verbraucher – in den Blick zu nehmen, um Verschwendung zu reduzieren.“ (BMU 2013, S. 29)

Zu AVM bei Konsumenten sieht das AVP das folgende Vorgehen vor:

„Als wesentliches Element zur Sensibilisierung der Konsumenten im Hinblick auf Aspekte der AV werden Aufklärungskampagnen gestartet oder weiter geführt. Eine wesentliche Rolle werden hierbei Kampagnen hinsichtlich Abfall vermeidenden Einkaufs (Mengen, Packungsgröße, Haltbarkeits-/Verfallsdatum, Mehrweg) spielen.“ (BMU 2013, S. 30)

Als positives Beispiel im Bereich Lebensmittel wird das Programm „Zu gut für die Tonne“ des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft aufgeführt.

Konkret werden die nachstehenden Maßnahmen hinsichtlich der Reduzierung von Lebensmittelabfällen genannt:

- ▶ Freiwillige Vereinbarung mit dem Einzelhandel und der Gastronomie zu Schulungsmaßnahmen mit Blick auf eine bedarfsgerechtere Belieferung der Geschäfte und Restaurants mit Lebensmitteln
- ▶ Vereinbarungen zwischen Industrie/Handel und staatlichen Stellen zur AV
- ▶ Konzertierte Aktionen zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen

Als flankierende Aktion der Bundesregierung zur Umsetzung des AVP ist darüber hinaus die Verstärkung der Aufklärungs- und Beratungsaktivitäten zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen vorgesehen (BMU 2013, S. 34). Weiterhin sollen die bestehenden und geplanten Aktivitäten des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft zu Aufklärungs- und Beratungsaktivitäten im Bereich Vermeidung von Lebensmittelabfällen umfassend kommuniziert und beworben werden (BMU 2013, S. 35).

#### **4.2.2.2 Konkrete Handlungsansätze**

Die Bedeutung der Verringerung von Lebensmittelabfällen wurde bei vielen Akteurinnen und Akteuren bereits als relevantes Thema erkannt und äußert sich in zahlreichen Ansätzen. Um diese jedoch in eine breite Umsetzung zu bringen und mit den Vermeidungsbemühungen tatsächliche Erfolge zu erlangen, sind weitere Anstrengungen notwendig:

##### **Daten zu Lebensmittelabfällen und -verlusten gemäß EU-Methodik erheben**

Um Erfolge von Vermeidungsmaßnahmen messbar zu machen und zu identifizieren, an welchen Punkten Vermeidungsmaßnahmen am zielführendsten sind, ist eine belastbare Datenlage zum Aufkommen von Lebensmittelabfällen und -verlusten notwendig. In Deutschland werden Daten zu Lebensmittelabfällen bisher nicht umfassend, sondern nur vereinzelt auf Projektbasis erhoben. Auch in diesen Fällen ist die Datenlage häufig unsicher, da bei den Berechnungen aufgrund fehlender Daten oft auf Schätzungen zurückgegriffen werden muss. Eine Methodik zur Erfassung von Lebensmittelabfällen wird derzeit durch die Europäische Kommission unter Einbindung der Mitglieder der EU-Plattform zu Lebensmittelverlusten und -verschwendung erarbeitet. Diese würde eine Quantifizierung auf konsistente und vergleichbare Weise auf EU-Ebene ermöglichen. Nach dem derzeitigen Zeitplan ist Januar 2020 der Beginn der ersten Berichtserstattungsperiode (Zambrzycki 2017, Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union 2018).

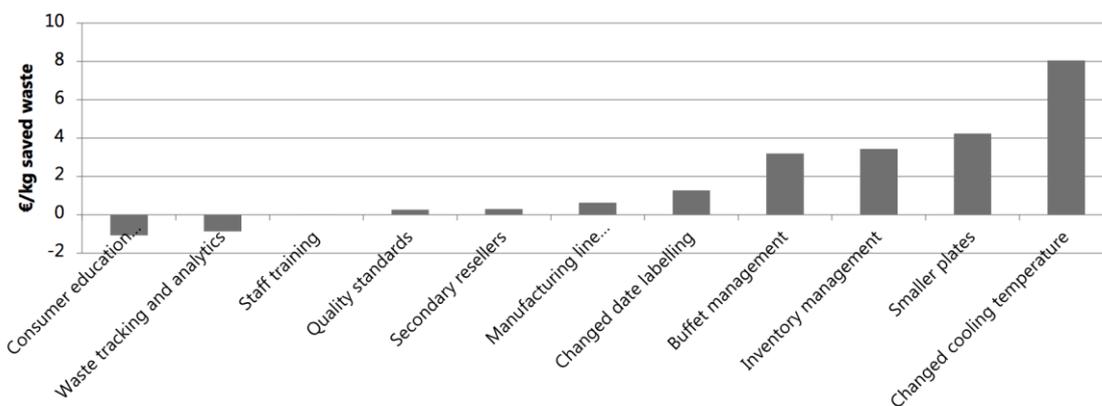
##### **Koordinierungsstelle und sektorale Arbeitsgruppen für das Monitoring einrichten**

Damit eine umfassende Datenerfassung stattfinden kann, ist die Einrichtung einer entsprechenden Koordinierungsstelle für das Monitoring bedeutsam. In Flandern, das bereits ein umfangreiches Monitoring (Flemish Food Supply Chain Platform for Food Loss 2017) durchgeführt hat, wurde zwischen öffentlichen und privaten Akteurinnen und Akteuren ein Aktionsplan (Regierung Flandern 2014) beschlossen, in dem auch Maßnahmen der einzelnen Akteurinnen und Akteure zur Erfassung des Lebensmittelabfallaufkommens vereinbart wurden. In dem Aktionsplan sind Maßnahmen verschiedener Ministerien enthalten. Die Umsetzung der Maßnahmen wird in Flandern durch das Umweltministerium koordiniert, das Monitoring durch das Landwirtschaftsministerium. Die Treffen der verschiedenen Arbeitsgruppen, an denen Vertreterinnen und Vertreter der verschiedenen Stakeholdergruppen teilnehmen, finden vier Mal im Jahr statt. Dabei werden die Ergebnisse der Maßnahmen, das Monitoring und die weitere Koordination besprochen.

## Akteurinnen und Akteure ökonomischen Mehrwert der Reduzierung von Lebensmittelabfällen vermitteln

Ein Ansatz zur Reduzierung von Lebensmittelverschwendung ist, den Akteurinnen und Akteuren konkret zu vermitteln, welchen Nutzen ihr Engagement für sie hat. Verschiedene Studien haben beeindruckende aggregierte Kosteneinsparpotenziale berechnet, für die einzelnen Akteurinnen und Akteure erscheint die Lebensmittelabfallvermeidung jedoch häufig noch nicht als lohnende Investition. Akteurspezifisch den ökonomischen Mehrwert von Maßnahmen zur Verringerung von Lebensmittelabfällen zu identifizieren und kommunizieren, kann dabei unterstützen, die Akteure zum Handeln zu motivieren. Ein vielversprechender Ansatz dazu wurde u. a. im Rahmen der EU-Plattform zu Lebensmittelverlusten und -verschwendung vorgestellt. Dabei wurden die vorläufigen Ergebnisse für eingesparte Kosten pro Kilogramm vermiedenem Lebensmittelabfall (Obst und Gemüse) durch unterschiedliche Maßnahmen dargestellt (Abbildung 30).

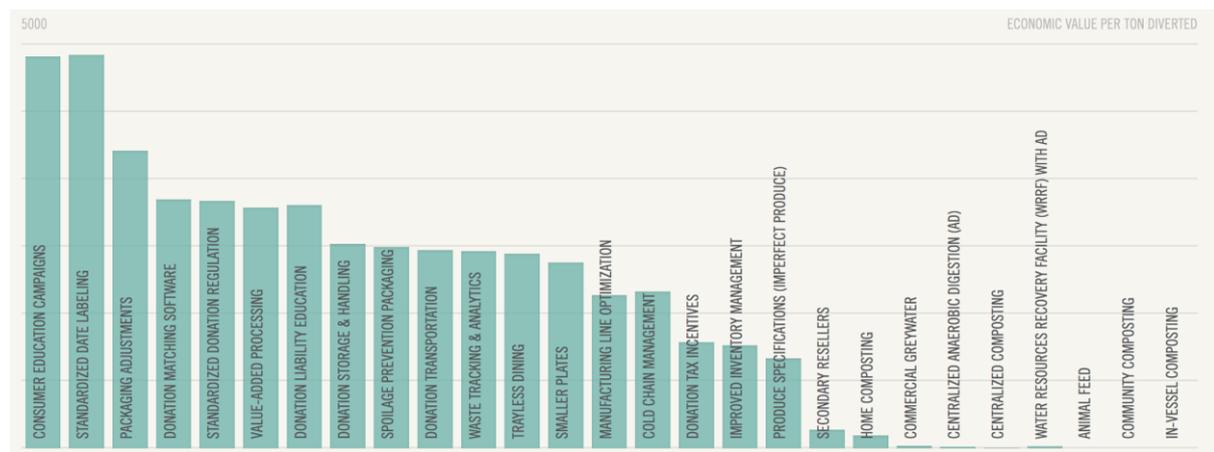
**Abbildung 30: Maßnahmenspezifische Vermeidungskosten für Obst- und Gemüseabfälle (vorläufige Ergebnisse)**



Quelle: J. Jensen und R. Teube (2017): Costs and Effectiveness of Food Waste Prevention and Reduction Strategies. Folie 14.

Ein ähnlicher Ansatz wird durch ReFED, einem Zusammenschluss von Unternehmen, gemeinnützigen Organisationen, Stiftungen und Regierungsvertreterinnen und -vertretern, die sich für die Reduzierung von Lebensmittelabfällen in den Vereinigten Staaten einsetzen, verfolgt. Hier wird der finanzielle Nutzen von Lösungen zur Reduzierung von Lebensmittelabfällen für die Gesellschaft (Verbraucherinnen und Verbraucher, Unternehmen, Regierungen und andere Interessengruppen) abzüglich aller Investitionen und Kosten pro t Lebensmittelabfall dargestellt (Abbildung 31).

**Abbildung 31: Finanzieller Nutzen von Abfallvermeidungsmaßnahmen**



Quelle: ReFED: 27 Solutions to Food Waste. <http://www.refed.com/analysis?sort=economic-value-per-ton>

### **Verbraucherbildung stärken und in bestehende Strukturen implementieren, psychologische Forschung in die Forschung zur Lebensmittelabfallvermeidung einbinden**

Auf Verbraucherebene wird die Stärkung der Bildung als relevante Aufgabe gesehen, um den Verbraucherinnen und Verbrauchern Wissen u. a. zu Haltbarkeit, Optik, Verwendung von Lebensmitteln zu vermitteln und sie damit zu befähigen, aufgeklärte Entscheidungen zu treffen. Dabei wird geraten, sich weg von Kampagnen zu bewegen und Bildung zu Lebensmitteln und Lebensmittelverschwendung in bestehende Strukturen zu implementieren (Wilts et al. 2018, S. 20). Empfohlen wird weiterhin, die psychologische Forschung stärker einzubinden, um die Beweggründe und Verhaltensmuster von Konsumentinnen und Konsumenten sowie Akteurinnen und Akteuren besser zu verstehen. Die bisherigen Bemühungen zur Förderung der Lebensmittelabfallvermeidung führen oft nicht zu den erwarteten Ergebnissen, wobei Befragungen auf ein hohes Niveau an Bewusstsein für die Relevanz des Themas hinweisen (BMUB & UBA 2017, S. 58–59). Dieses führt aber offensichtlich nur stellenweise zu tatsächlichen Verhaltensänderungen und somit nicht zur angestrebten Reduzierung. Dabei wäre vor allem ein besseres Verständnis notwendig, an welchen konkreten Stellen Konsumierende für welche Form von Informationen aufnahmefähig und -willig sind.

### **Rechtliche Vorgaben und freiwillige Vereinbarungen für Lebensmittelhandel und -industrie**

Eine andere Möglichkeit, auf die Entsorgung von verzehrbaren Lebensmitteln einzuwirken, ist, konkrete Vorschriften zu erlassen. Gesetzliche Regulierung in Bezug auf den Einzelhandel gibt es beispielsweise in Frankreich, Italien und Finnland. Dabei werden Einzelhandel oder auch Außer-Haus-Verpflegung und Großverbraucherinnen und -verbraucher wie zum Beispiel Restaurants, Krankenhäuser und Cafés verpflichtet, Verträge mit sozialwirtschaftlichen Einrichtungen zur Abnahme von Restbeständen an Lebensmitteln abzuschließen. Für den Erfolg eines solchen Ansatzes ist es u. a. relevant, ihn eng mit den sozialen Einrichtungen, für die die Spenden bestimmt sind, abzustimmen, da dieser für sie einen erheblichen logistischen und personellen Mehraufwand bedeuten kann. Ein alternatives Konzept wurde im Vereinigten Königreich gewählt, wo eine freiwillige Selbstverpflichtung von Akteurinnen und Akteuren der Lebensmittelindustrie vereinbart wurde, die darauf abzielt, den Abfall von Lebensmittelverpackungen und Haushaltsabfällen zu reduzieren. Eine solche gemeinsame Verpflichtung, die von wesentlichen Teilen des Einzelhandels gemeinsam getragen wird, ermöglicht weitergehende Maßnahmen, die im Wettbewerb sonst kaum möglich wären, wie z. B. darauf zu verzichten, in der letzten halben Stunde neue Frischware auszuliegen, die dann zu großen Anteilen als Lebensmittelabfall anfallen würde.

### **Digitalisierung (z. B. „dynamic shelf life“) und verbesserte Transparenz in der Wertschöpfungskette durch Optimierung von Datenerfassung, -austausch und -verarbeitung**

Ein weiterer Ansatzpunkt sind digitale Lösungen, die zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen beitragen können, wie beispielsweise sensorgestützte Konzepte, die ein dynamisches Mindesthaltbarkeitsdatum („dynamic shelf life“) unterstützen und damit das statische Mindesthaltbarkeitsdatum ablösen könnten. In verschiedenen Forschungsprojekten wurden die Möglichkeiten z. B. von RFID-Chips oder Temperatursensoren untersucht (siehe beispielsweise Malmö University o.J.). In der Forschung im Bereich solcher digitalen Lösungen fehlt es jedoch an Projekten, die unter Beteiligung mehrerer Akteurinnen und Akteure der vor- und nachgelagerten Stufen einer Wertschöpfungskette die Datenerfassung, den Datenaustausch und die Datenverarbeitung testen und evaluieren. Bisher wurden solche Projekte lediglich für einzelne Stufen der Wertschöpfungskette konzipiert, womit die Durchlässigkeit von Daten nicht erprobt ist, was zum Scheitern entsprechender Ansätze an den verschiedenen Schnittstellen führt. Da eine Lebensmittelwertschöpfungskette häufig lang ist und oft Partner aus verschiedenen Ländern beteiligt sind, muss hier auch eine europäische Dimension berücksichtigt werden.

#### **Erfolgreiche Beispiele**

Verschiedene Ansätze, Maßnahmen und Instrumente, die zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen beitragen sollen, wurden im In- und Ausland bereits identifiziert, entwickelt und teilweise umgesetzt. So wurde in Frankreich im Februar 2016 ein Gesetz<sup>93</sup> verabschiedet, das Supermärkte mit einer Verkaufsfläche von 400 m<sup>2</sup> und mehr verpflichtet, unverkäufliche, aber essbare Lebensmittel an soziale Einrichtungen zu spenden oder sie alternativ als Tierfutter oder Kompost zu verwenden. Dazu sind Abkommen mit karitativen Einrichtungen zu schließen. Bei Verstößen gegen das Gesetz drohen Strafen. In Italien wurde im August 2016 ein Gesetz<sup>94</sup> verabschiedet, das die Weitergabe und Verteilung von überschüssigen Produkten, darunter auch Lebensmittel, für karitative Zwecke regelt. In Italien drohen keine Sanktionen – die Unternehmen erhalten steuerliche Begünstigungen für ihre Spenden, außerdem wird ihnen die Weitergabe erleichtert.

Ein Beispiel für eine Selbstverpflichtung im Lebensmittelbereich ist das Courtauld Commitment (WRAP 2018) aus dem Vereinigten Königreich. Das Courtauld Commitment wurde 2005 eingeführt und befindet sich in der vierten Phase. Diese freiwillige Vereinbarung soll durch Verbesserung der Ressourceneffizienz und Verringerung von Abfällen im britischen Lebensmittelsektor die politischen Ziele Großbritanniens zu AV, Klimaschutz und Verringerung der Treibhausgasmissionen unterstützen. Finanziert wird sie von der britischen, der schottischen, der walisischen und der nordirischen Regierung, für die Durchführung ist das Waste & Resources Action Programme (WRAP) verantwortlich. WRAP arbeitet dazu mit führenden Einzelhändlern, Markeninhabern, Herstellern und Zulieferern aus dem Lebensmittelbereich zusammen, die die Ziele der Vereinbarung unterzeichnen und unterstützen. Um die vereinbarten Ziele zu erreichen, stellt WRAP den Unterzeichnern evidenzbasierte Forschung, Leitlinien, Werkzeuge, Fallstudien sowie Expertenwissen und Unterstützung zur Verfügung. Zudem werden Foren, Workshops und Treffen durchgeführt, um die Übernahme bewährter Praktiken im gesamten Lebensmittelsektor zu fördern.

Um Verbraucherinnen und Verbraucher dafür zu sensibilisieren, dass Produkte häufig auch nach Ablauf des Mindesthaltbarkeitsdatums bedenkenlos verzehrt werden können, hat sich die norwegische Q-Molkerei dazu entschlossen, ihre Produkte mit der Aufschrift „Mindestens

---

<sup>93</sup> LOI n° 2016-138 du 11 février 2016 relative à la lutte contre le gaspillage alimentaire.

<sup>94</sup> Staatsgesetz Nr. 166 vom 19. August 2016.

haltbar bis, aber nicht schlecht nach“ zu versehen. Weitere Unternehmen, wie TINE, Norwegens größter Produzent, Vertreiber und Exporteur von Molkereiprodukten, haben sich dieser Idee angeschlossen (Aftenposten 2018).

In Deutschland werden mit der Informationskampagne „Zu gut für die Tonne“ (BMEL 2018) Verbraucherinnen und Verbraucher sowie Unternehmen, Kommunen und Multiplikatoren wie Lehrkräfte über Lebensmittelverschwendung aufgeklärt. Die Kampagne bündelt verschiedene Informationen und Aktionen, wie z. B. die Aktion „Restlos genießen“, die das Ziel verfolgt, mit „Beste-Reste-Boxen“ Gastronomen und Gäste zu ermuntern, nicht verzehrte Speisen mit nach Hause zu nehmen. Mit dem Bundespreis für Engagement gegen Lebensmittelverschwendung würdigt das BMEL seit 2016 jährlich neue Initiativen und Unternehmen, die sich für die Verringerung von Lebensmittelabfällen engagieren. Die Regierungskoalition beabsichtigt, die Initiative „Zu gut für die Tonne“ in Zusammenarbeit mit den Ländern zu einer nationalen Strategie weiterzuentwickeln (CDU/CSU/SPD 2018). Eine Internetplattform (BMEL 2017) des BMEL bündelt Informationen zu Instrumenten, Aktivitäten und Best-Practice-Beispielen zur Verringerung von Lebensmittelverschwendung. Vor dem Hintergrund der Umsetzung des AVP wurden durch das UBA und das BMUB von 2014 bis 2017 mit Experten und Expertinnen und Vertreterinnen und Vertretern unterschiedlicher Interessengruppen Abfallvermeidungs-Dialoge zu vier Aktionsbereichen durchgeführt. In den Dialogen zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen (UBA o.J.b) standen Vermeidungsmaßnahmen im Außer-Haus-Verzehr und die Wechselbeziehungen zwischen Lebensmittelhygiene und AV im Fokus. Das Fachforum des Umweltbundesamtes „Lebensmittelverschwendung wirksam reduzieren – gemeinsam mehr erreichen“ (Wilts et al. 2018) brachte im September 2017 Akteurinnen und Akteure aus der Landwirtschaft, dem Handel, von Initiativen und Start-ups und der Politik zusammen, um gemeinsame Lösungsvorschläge in fünf zentralen Themenfeldern zu diskutieren. Ein vom UBA unter Mitarbeit von DEHOGA herausgegebener Praxis-Leitfaden (UBA 2016a) für den Catering-Bereich zeigt, wie durch gezielte Planung und Berücksichtigung aller Prozessschritte im Rahmen eines Caterings Lebensmittel- und Speiseabfälle reduziert werden können. Auf Ebene der Bundesländer besteht beispielsweise seit 2010 in Nordrhein-Westfalen der durch das NRW-Verbraucherschutzministerium initiierte Runde Tisch aus Akteurinnen und Akteuren des Lebensmittelbereichs, um die Vernetzung und Projekten zum Thema Lebensmittelverschwendung zu fördern (MULNV NRW o.J.). Auch in Hamburg und im Saarland bestehen seit 2015 bzw. 2017 entsprechende Runde Tische. In Bayern wurde 2015 das Bündnis „Wir retten Lebensmittel!“ aus Akteurinnen und Akteuren der Lebensmittelwertschöpfungskette ins Leben gerufen (StMELF Bayern o.J.).

Zur Vernetzung und Verbreitung von Lösungsansätzen im Außer-Haus-Konsum haben sich Akteurinnen und Akteure aus der Lebensmittelbranche zum Verein „United against Waste“ (United Against Waste o.J.) zusammengeschlossen. Im Handel nimmt z. B. PENNY im Rahmen der „Naturgut Bio-Helden“ (PENNY 2016) seit April 2016 deutschlandweit Obst und Gemüse in sein Bio-Sortiment der Eigenmarke Naturgut auf, das äußerlich nicht makellos ist. Ähnliche Initiativen gibt es von Aldi Süd („Krumme Dinger“) (Aldi Süd o.J) und kleineren Lebensmittelvertrieben wie Etepetete (Etepetete o.J.) und Querfeld (Querfeld 2018), die Obst und Gemüse verkaufen oder verarbeiten, das bereits bei der Ernte aussortiert wird, da es nicht den optischen Vorstellungen des Handels entspricht. Karitative Einrichtungen wie die Tafeln sammeln qualitativ einwandfreie Lebensmittel, die sonst im Müll landen würden und verteilen diese an sozial und wirtschaftlich Benachteiligte (Tafel Deutschland e.V. o.J.). Mit Apps wie „Too Good To Go“ (Too Good To Go o.J) und „ResQ“ (Resq Club 2018) sollen übrig gebliebene Mahlzeiten aus Restaurants vor dem Wegwerfen gerettet werden. Über das Internetportal „Foodsharing“ (Food Sharing o.J) können Lebensmittel angeboten werden, um sie vor der Entsorgung zu bewahren.

## 4.2.3 Elektro- und Elektronikaltgeräte

### 4.2.3.1 Begründung der Relevanz

In Deutschland belief sich die gesammelte Menge von Elektro- und Elektronikaltgeräten in 2016 auf 782.214 t, davon 711.005 t in privaten Haushalten (UBA 2018a). Elektro- und Elektronikaltgeräte sind dabei insbesondere aus Sicht einer qualitativen AV und mit Blick auf den notwendigen Ressourceneinsatz zur Produktion dieser Geräte eine Herausforderung:

„Elektro- und Elektronik-Altgeräte umfassen eine komplexe Mischung aus Materialien und Komponenten, die aufgrund ihres gefährlichen Inhalts und bei unsachgemäßer Handhabung erhebliche Umwelt- und Gesundheitsprobleme verursachen können. Darüber hinaus erfordert die Herstellung moderner Elektrogeräte den Einsatz knapper und teurer Ressourcen (z. B. werden weltweit rund 10 % des gesamten Goldes für deren Herstellung verwendet). Um das Umweltmanagement von Elektro- und Elektronik-Altgeräten zu verbessern und zu einer Kreislaufwirtschaft beizutragen und die Ressourceneffizienz zu erhöhen, ist die Verbesserung der Sammlung, Aufbereitung und das Recycling von Elektronikgeräten am Ende ihrer Lebensdauer unerlässlich.“  
(Europäische Kommission 2018b, eigene Übersetzung)

Elektro- und Elektronikgeräte sind eine breit gefächerte und sehr dynamische Produktgruppe, die durch immer kürzer werdende Lebenszyklen gekennzeichnet ist: Untersuchungen im Auftrag des Umweltbundesamtes (Prakash et al. 2016, S. 24) haben gezeigt, dass die durchschnittliche Erst-Nutzungsdauer (d. h. die Zeitspanne der Nutzung nur durch den Erstnutzer) von Haushaltsgroßgeräten in Deutschland zwischen 2004 und 2012/2013 von 14,1 auf 13,0 Jahre leicht zurückgegangen ist. Die durchschnittliche Erst-Nutzungsdauer der Geräte, die aufgrund eines Defektes ausgetauscht wurden, nahm von 2004 bis 2012/2013 um ein Jahr ab und liegt bei 12,5 Jahren. Besonders kritisch wurde dabei eingeschätzt, dass zwischen 2004 und 2012 der Anteil der Haushaltsgroßgeräte, die innerhalb von weniger als 5 Jahren aufgrund eines Defektes ausgetauscht wurden, von 3,5 % auf 8,3 % der Gesamtersatzkäufe stieg. Weitere Analysen der Lebens- und Nutzungsdauerrends für insgesamt 13 Produktgruppen aus dem Bereich der Elektro- und Elektronikgeräte haben bestätigt, dass die Erst-Nutzungsdauer bei einer Reihe der untersuchten Produktgruppen in den letzten Jahren abgenommen hat (neben den Haushaltsgroßgeräten z. B. Fernsehgeräte oder Waschmaschinen, Geschirrspüler, Kühlgeräte) (vgl. UBA 2017d, S. 7).

Vor diesem Hintergrund liegen die Ansatzpunkte der AV mit Blick auf Elektroaltgeräte insbesondere auf Aspekten der funktionalen und psychologischen Obsoleszenz; einerseits auf der Verlängerung der technischen Lebensdauer und andererseits der erkennbaren Tendenz der Verbraucherinnen und Verbraucher Neukäufe zu tätigen, obwohl vorhandene Produkte noch funktionsfähig sind, womit hohe Ressourcenverbräuche ausgelöst werden (Prakash et al. 2016, S. 22). Aspekte einer „ökonomischen Obsoleszenz“, also der Rentabilität von Reparaturen, werden zudem über das Thema Elektro- und Elektronikaltgeräte hinaus im Kapitel 3.3 diskutiert.

### 4.2.3.2 Konkrete Handlungsansätze

#### **Ausweis/Garantie einer technischen Lebensdauer und Vorhalten von Ersatzteilen durch die Hersteller**

Die Europäische Kommission hat in ihrer Strategie für eine europäische Kreislaufwirtschaft auf die Bedeutung informierter Entscheidungen der Verbraucherinnen und Verbraucher für die Vermeidung von Abfällen hingewiesen: „Die Konsumententscheidungen, die Millionen von Verbraucherinnen und Verbrauchern treffen, können die Kreislaufwirtschaft fördern oder

behindern. Diese Entscheidungen werden geprägt von den Informationen, zu denen die Verbraucherinnen und Verbraucher Zugang haben [...]. Diese Phase ist außerdem ausschlaggebend für die Vermeidung und Minimierung von Haushaltsabfällen.“ (Europäische Kommission 2015, S. 7). Ein zentraler Ansatzpunkt könnte dabei der verpflichtende Ausweis der technischen Lebensdauer durch den Hersteller sein.

Das UBA selbst hat darauf hingewiesen, dass diese Informationen den Verbraucherinnen und Verbrauchern aktuell in der Regel nicht bekannt sind: „die fehlende Transparenz (bewirkt), dass Konsumentinnen und Konsumenten ihre Kaufentscheidung hinsichtlich der eigenen Bedürfnisse nicht optimal treffen können (asymmetrische Information). Maßnahmen zur Verbesserung der Verbraucherinformationen sind aus diesem Grund wichtige Instrumente, um die Kaufentscheidung zu Gunsten von langlebigeren Produkten zu ermöglichen.“ (UBA 2017d, S. 12)

Im Rahmen des AVP sollte daher geprüft werden, für welche Produktgruppen oder auch Produktkomponenten mit vertretbarem Aufwand überprüfbare Angaben zur technischen Lebensdauer erhoben und kommuniziert werden können. Einen geeigneten Anknüpfungspunkt könnte dabei die Ökodesign-Richtlinie bilden. Die Europäische Kommission wurde aufgefordert, zu prüfen, das System zur Kennzeichnung der Energieeffizienz von Haushaltsgeräten und anderen energieverbrauchsrelevanten Produkten dahingehend zu erweitern, Verbraucherinformationen über die Umweltleistung energieverbrauchsrelevanter Produkte, einschließlich über deren Langlebigkeit, auf den Produkten anzugeben (Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union 2017).

Ein deutlich stärkerer regulatorischer Ansatz könnte sein, einem möglicherweise künstlich herbeigeführten, frühzeitigen Ende der Lebensdauer eines Produktes durch eine sogenannte Herstellergarantienaussagepflicht entgegenzuwirken (Schlacke et al. 2015, UBA 2017d, S. 13). Dadurch sollen Hersteller verpflichtet werden, Aussagen über die garantierte Lebensdauer von Produkten (bei ordnungsgemäßer Anwendung/Nutzung) zu machen. Dabei besteht die Möglichkeit, den Zeitraum „Null“ anzugeben und somit keine Garantie zu übernehmen. Es besteht jedoch in jedem Fall eine Informationspflicht, ggf. verbunden mit einer negativen öffentlichen Wirkung. Bei einem Zeitraum, der länger ist als die gesetzliche Gewährleistungspflicht, übernimmt der Hersteller dafür verbindlich eine materielle Garantie. Wird die angegebene Lebensdauer nicht erreicht, so kann der Käufer Garantieleistungen wie Kaufpreiserstattung, Austausch oder Reparatur in Anspruch nehmen. Die Mindeststandards für die Art bzw. Ausgestaltung sollten gesetzlich festgelegt werden, jedoch ist das Instrument selbst offen ausgestaltet. D. h. die exakte Angabe der Garantie bleibt den Herstellern überlassen und soll nicht obligatorisch erfolgen. Das Instrument schafft so eine bessere Entscheidungsgrundlage für Verbraucherinnen und Verbraucher und ermöglicht ihnen unmittelbare Ansprüche gegenüber dem Hersteller. Somit wird dieser als Verantwortlicher für die Produktbeschaffenheit direkt in die Pflicht genommen und die Informationsasymmetrie zwischen Produzent und Konsument hinsichtlich der Produktlebensdauer wird reduziert. Dabei wäre natürlich festzuhalten, dass auch auf Konsumentenseite ein bestimmungsgemäßer Gebrauch vorausgesetzt wird.

In den letzten Jahren hat sich speziell Frankreich als Vorreiter im Kampf gegen geplante Obsoleszenz profiliert und unter anderem ein Gesetz verabschiedet, wonach in Betrugsfällen, bei denen ein „Produkt bewusst so gebaut wird, dass mit dem Ziel neuen Umsatzes die Lebensdauer künstlich verkürzt wird“, mit bis zu 2 Jahren Haft und 300.000 € Strafe zu rechnen ist. Frankreich ist damit das erste Land, das ein explizit auf Obsoleszenz bezogenes Gesetz entwickelt hat: „Geplante Obsoleszenz ist definiert als die Menge an Techniken, mit denen ein Vermarkter absichtlich die Lebensdauer eines Produkts reduzieren will, um dessen Austauschrate zu erhöhen“ (Artikel L. 213-4-1 des französischen

Verbraucherschutzgesetzbuchs, eigene Übersetzung). Zusammenfassend werden folgende Verpflichtungen für die Verkäufer verankert:

1. Die Vermarkter müssen den Verbraucherinnen und Verbrauchern Informationen über Ersatzteile zur Verfügung stellen, wenn sie diese Informationen vom Hersteller oder Importeur eines Produkts erhalten haben;
2. Die Informationen sollen sich über den Zeitraum, in dem die Ersatzteile verfügbar sein werden, erstrecken;
3. Diese Informationen müssen den Verbraucherinnen und Verbrauchern vor Abschluss des Verkaufs in sichtbarer und lesbarer Form zur Kenntnis gebracht werden;
4. Betroffen sind nur Ersatzteile, die für das Funktionieren des Produkts wesentlich sind.

Französische Unternehmen müssen die Verbraucherinnen und Verbraucher auch darüber informieren, wie lange Ersatzteile für das Produkt verfügbar sein werden, andernfalls riskieren sie eine Geldstrafe von bis zu 15.000 €. Darüber hinaus müssen seit 2016 fehlerhafte Produkte innerhalb von zwei Jahren nach dem Kauf kostenlos repariert oder ersetzt werden (Khaleeli 2015).

Die französische Umweltschutzorganisation France Nature Environnement sieht das neue Gesetz als „starkes politisches Signal an die Hersteller, den Handel und die Bürger“ (N-TV 2015). Doch die Organisation räumt auch ein: Einen Hersteller vor Gericht wegen eingebauten Verschleißes erfolgreich zu verklagen, dürfte schwierig werden, denn der Kläger muss zunächst zeigen, dass die Lebensdauer bewusst verkürzt wurde; hierzu sind standardisierte Bestimmungen der Lebensdauer ein wichtiges Instrument.

#### **Unterstützung freier Soft- und Hardwarelösungen**

Als eine relevante Ursache für begrenzte Nutzungsdauern elektronischer Geräte ist zunehmend auch das schnelle Veraltern von Software auf den Geräten anzusehen, was zu einer funktionalen Obsoleszenz führt. Open-Source-Betriebssysteme könnten diese (Software-)Lücke schließen, da eine Vielzahl von Derivaten existiert, die auch auf weniger leistungsfähigen und älteren Geräten lauffähig sind und alle gewohnten Funktionen zur Verfügung stellen. Der Aufwand dafür ist jedoch häufig prohibitiv hoch, da in den meisten Fällen die Hersteller die Hardware-Spezifikationen, selbst für ältere Geräte, nicht freigeben wollen. Solche Nutzungsdauerverlängernden Softwarelösungen können zudem in der Regel nicht professionell am Markt angeboten werden, da sie sich durch das bestehende Urheberrecht in einer rechtlichen Grauzone befinden (Prakash et al. 2016, S. 274).

Ein Ansatz zur AV könnte daher die Förderung von Open-Source-Ansätzen darstellen, die auf die Geräte zugeschnittene Softwarelösungen bzw. die Open-Source-Entwicklung ganzer Produkte ermöglichen („Open-Source-Hardware“). Eine aus Ressourcenperspektive besonders interessante Anwendung des Open-Source-Konzepts ist die Verbindung mit technischen Möglichkeiten des dreidimensionalen Druckens. 3D-Drucker entwerfen dreidimensionale Werkstücke in schichtweiser Bauform. Der Aufbau erfolgt computergesteuert aus einem oder mehreren flüssigen oder festen Werkstoffen nach vorgegebenen Maßen und Formen (CAD=rechnerunterstütztes Konstruieren). Beim Aufbau finden physikalische oder chemische Härtungs- oder Schmelzprozesse statt. Typische Werkstoffe für das 3D-Drucken sind Kunststoffe, Kunstharze, Keramiken und Metalle. 3D-Drucker werden in der Industrie und der Forschung eingesetzt. Daneben gibt es Anwendungen im Heim- und Unterhaltungsbereich sowie in der Kunst. Obwohl der jüngste Hype um 3D-Druck insbesondere auf private bzw. nicht-professionelle Anwendungskontexte verwies, ist eine potenziell deutlich größere Relevanz unter Ressourcenaspekten mit jenen professionellen Geräten verbunden, die im industriellen Umfeld bspw. im Rahmen von „Rapid Prototyping“- oder „Rapid Manufacturing“-Prozessen verwendet

werden und sich dabei z. B. beim selektiven Laser-Sintern, der Stereolithografie oder dem „electronic beam melting“ optischer Technologien zur Aufschmelzung aufwändig vorproduzierter Rohmaterialien bedienen (Petschow 2014).

Dieses Verfahren kann in Verbindung mit Open-Source Ansätzen, insbesondere bei der Herstellung von Ersatzteilen, helfen und somit zu einer Verlängerung der Nutzungsdauer von Produkten führen. Besonders wichtig können diese selbsterstellten Ersatzteile sein, wenn Originalersatzteile am Markt nicht mehr oder nur zu prohibitiv hohen Preisen angeboten werden. In diesen Fällen müssen Produkte bisher oft entsorgt werden. Mithilfe eines 3D-Druckers könnte künftig ein Ersatzteil hergestellt und das gesamte Produkt weiter genutzt werden. Damit die Herstellung von Ersatzteilen mittels 3D-Druckern tatsächlich zur Umweltentlastung beiträgt, sind allerdings verschiedene Fragen und Aspekte zu berücksichtigen und zu klären. Dies betrifft zum einen u. a. Fragen der Haftung und des Urheberrechts, zum anderen Fragen der Entsorgungsphase, wie die Regelung der abfallwirtschaftlichen Herstellerverantwortung für die individuell hergestellten Bauteile und die ordnungsgemäße Entsorgung (Keppner et al., S. 32, 42–43, 50). Im Rahmen des AVP könnten entsprechende Pilotvorhaben initiiert werden, die dabei auch den Materialbedarf für den 3D-Druck berücksichtigen sollten.

#### **Nachweispflicht für öRE zur Kooperation mit eigenen oder externen ReUse Einrichtungen**

Ein zentraler Ansatz zur AV im Bereich der Elektrogeräte ist die Unterstützung der Nutzungsdauerverlängerung durch Förderung der Vorbereitung zur Wiederverwendung – hierbei erweist sich für viele Akteurinnen und Akteure jedoch der Zugang zu geeigneten Altgeräten als entscheidende Herausforderung. In Artikel 6 Absatz 2 der WEEE-Richtlinie 2012/19/EU (Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union 2012) heißt es dazu: "Im Interesse einer möglichst weitgehenden Vorbereitung zur Wiederverwendung fördern die Mitgliedstaaten, dass Sammelsysteme bzw. Rücknahmestellen gegebenenfalls so ausgestaltet werden, dass vor jedem weiteren Transport an den Rücknahmepunkten diejenigen Elektro- und Elektronik-Altgeräte, die zur Wiederverwendung vorbereitet werden sollen, von den anderen getrennt gesammelten Elektro- und Elektronik-Altgeräten separiert werden, insbesondere indem Mitarbeitenden von Wiederverwendungsstellen Zugang gewährt wird." Die Praxis zeigt jedoch, dass die überwiegende Mehrzahl der Wiederverwendungsorganisationen keinen Zugriff auf solche Altgeräte hat, die dort von den Bürgerinnen und Bürgern abgegeben werden. Um auf qualitativ hochwertige Altgeräte zur Vorbereitung zur Wiederverwendung zugreifen zu können, müssen die Organisationen Verträge mit lokalen Behörden oder anderen zuständigen Sammelstellen schließen. Gerade für kleine Organisationen kann dies bereits eine schwierige Herausforderung sein, da es notwendig ist, die Entscheidungsträger vor Ort anzusprechen und zu überzeugen, ihre Prozesse an den Sammelstellen zu ändern und dafür in der Regel eine zusätzliche Fläche bereit zu stellen. Auf der anderen Seite ist es auch wichtig, nur zuverlässigen Organisationen den Zugang zu Materialien zur Vorbereitung zur Wiederverwendung zu ermöglichen, da auch in diesem Bereich ein starker informeller Markt in ganz Europa aktiv ist. Rechtlich sind sämtliche Erstbehandler, darunter auch die optierenden öRE dazu verpflichtet, alle Altgeräte auf ihre potenzielle Eignung für die Vorbereitung zur Wiederverwendung zu überprüfen. Dazu müsste aber in erster Linie eine geeignete Erfassung auf den Höfen erfolgen und es müssten spezifische Behälter für Geräte, die von den Bürgerinnen und Bürgern als noch funktionsfähig eingeschätzt werden, installiert werden.

Angesichts der Tatsache, dass speziell viele dieser öRE weder über die personellen Kapazitäten noch über die technische Expertise zur Einschätzung der potenziellen Eignung für die Vorbereitung zur Wiederverwendung verfügen, könnte das AVP prüfen lassen, ob in Zukunft jeder öRE im Rahmen seiner kommunalen Selbstverwaltung verpflichtet werden kann, eine

Vereinbarung mit einem geeigneten Akteur aus dem Bereich der Vorbereitung zur Wiederverwendung nachzuweisen. Die Inhalte einer solchen Vereinbarung können dabei den Akteurinnen und Akteuren vor Ort überlassen bleiben und an die jeweiligen Umstände angepasst werden; damit würde das Thema jedoch für alle beteiligten Akteurinnen und Akteure auf die Agenda gesetzt werden. Auf nationaler Ebene müssen jedoch die Regelungen normiert bleiben beziehungsweise ausgestaltet werden, die für die Behandlung der Altgeräte in Form der Vorbereitung zur Wiederverwendung eine Zertifizierung als Erstbehandlungsanlage vorsehen (Fabian 2015) – hier besteht noch erheblicher Fortbildungsbedarf bei zahlreichen Akteurinnen und Akteuren der (Vorbereitung zur) Wiederverwendung.

Als Best Practice Beispiel für die Regelung des Zugangs zu potenziell für die Vorbereitung zur Wiederverwendung geeigneten Altgeräten kann dabei Flandern gelten: Hier wurde erfolgreich eine Zusammenarbeit zwischen Wiederverwendungszentren und Rücknahmesystemen für Altgeräte vereinbart, bei der beide Seiten die Vorteile der Zusammenarbeit betonen. In Flandern haben die Mitglieder des regionalen Wiederverwendungsnetzes Komosie nun besseren Zugang zu hochwertigen Altprodukten, die aufbereitet nach dem Ende der Abfalleigenschaft in ihren Geschäften weiterverkauft werden können, während das Rücknahmesystem die Behandlungskosten reduziert.

#### **4.2.4 Bau- und Abbruchabfälle**

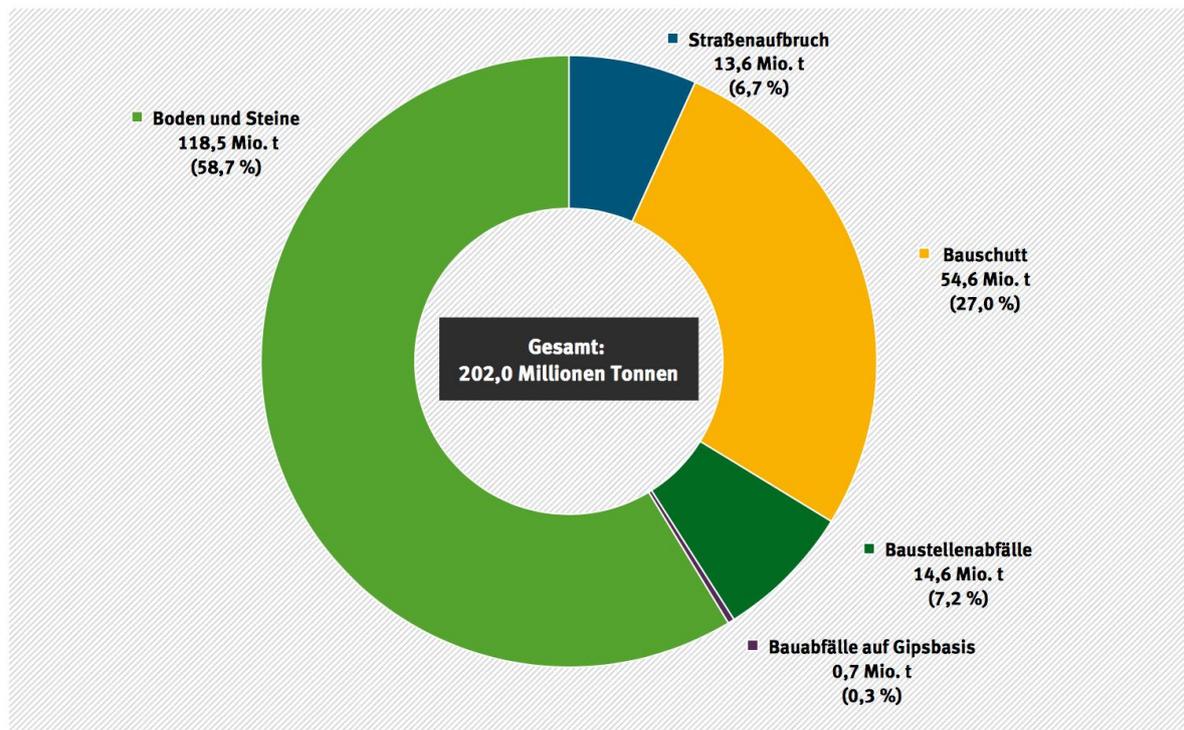
##### **4.2.4.1 Begründung der Relevanz**

Die Verringerung von Bau- und Abbruchabfällen ist schon aufgrund der anfallenden Mengen ein wichtiger Faktor Verringerung des Ressourcenverbrauchs und zur Erreichung von europäischen und nationalen Zielen zur Verringerung von Abfällen. Der Schwerpunkt der in diesem Themenfeld ergriffenen Maßnahmen liegt jedoch eindeutig auf dem Recycling: So sehen die ARRL und das KrWG vor, dass die Vorbereitung zur Wiederverwendung, das Recycling und die sonstige stoffliche Verwertung von nicht gefährlichen Bau- und Abbruchabfällen bis 2020 mindestens 70 Gewichtsprozent beträgt. Die in Erarbeitung befindliche Mantelverordnung soll den Umgang mit mineralischen Ersatzbaustoffen bundesweit einheitlich regeln. Die novellierte Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV), die am 1. August 2017 in Kraft trat, verpflichtet Abfallerzeuger zu einer verstärkten Trennung der Abfälle und deren Dokumentierung. Die Verordnung umfasst neben gewerblichen Siedlungsabfällen auch bestimmte Bau- und Abbruchabfällen. Danach müssen Erzeuger und Besitzer von Bau- und Abbruchabfällen die Fraktionen Glas, Kunststoff, Metalle, Holz, Dämmmaterial, Bitumengemische, Baustoffe auf Gipsbasis, Beton, Ziegel und Fliesen und Keramik jeweils getrennt sammeln und nach Vorgabe des Kreislaufwirtschaftsgesetzes vorrangig der Vorbereitung zur Wiederverwendung oder dem Recycling zuführen. Ausnahmen bestehen u. a., wenn die getrennte Sammlung der jeweiligen Abfallfraktion technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist. In jedem Fall muss die Erfüllung bzw. Nicht-Erfüllung dokumentiert werden.

Bau- und Abbruchabfälle entstehen insbesondere im Rahmen von Sanierungen, Renovierungen, Neubau, Umbau und Abriss von Gebäuden sowie Straßenarbeiten. Das Aufkommen dieser Abfälle in Deutschland betrug 2015 209 Mio. t (Statistisches Bundesamt 2017). Damit machen die Bau- und Abbruchabfälle etwa die Hälfte (52 %) des gesamten Abfallaufkommens aus und bieten somit ein hohes Potenzial für die AV sowie das Recycling und die Wiederverwertung. Durch eine Verwendung dieser Abfälle können zum einen natürliche Ressourcen geschont werden und es bieten sich Potenziale, weitere Erhöhungen der Kosten im Bausektor zu stoppen bzw. Kosten zu senken, was elementar für die Schaffung von bezahlbarem Wohnraum ist. Zum anderen kann durch die Vermeidung der Entsorgung dieser Abfälle einer weiteren Verknappung der Deponiekapazitäten vorgebeugt werden. Quantitativ gesehen sind die Hauptabfallströme in

diesem Bereich Boden und Steine sowie Bauschutt. Von den im Jahr 2014 angefallenen 202 Mio. t mineralischer Bauabfälle entfielen 118,5 Mio. t (58,7 %) auf Boden und Steine, 54,6 Mio. t (27 %) auf Bauschutt, 13,6 Mio. t (6,8 %) auf Straßenaufbruch, 14,6 Mio. t (7,2 %) auf Baustellenabfälle und 0,7 Mio. t (0,3 %) auf Bauabfälle auf Gipsbasis (vgl. die folgende Abbildung 32).

**Abbildung 32: Statistisch erfasste Mengen mineralischer Bauabfälle 2014**



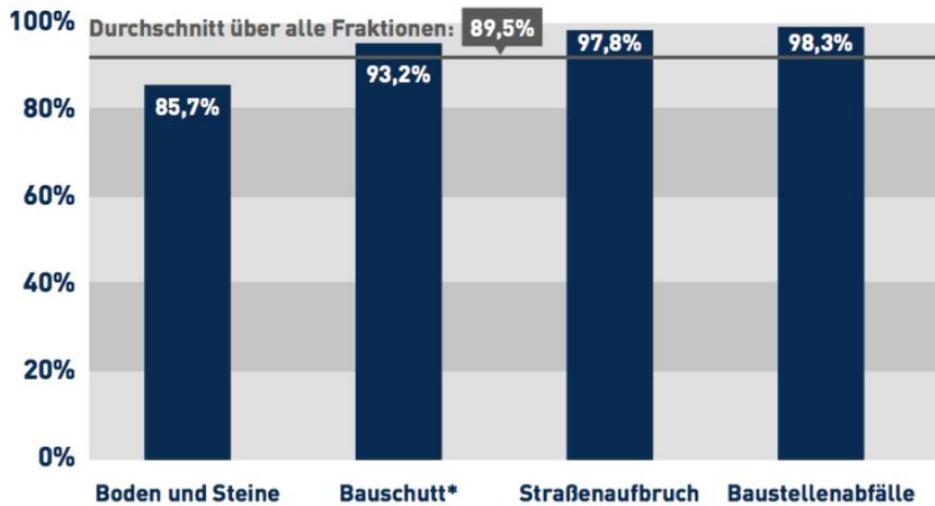
Quelle: UBA 2017c.

In der Fraktion Boden und Steine wurden 75,5 % im übertägigen Bergbau und in anderen Maßnahmen, überwiegend im Deponiebau, verwertet. Aus 10,2 % wurden Recycling-Baustoffe hergestellt und 4,3 % auf Deponien beseitigt. In der Fraktion Bauschutt wurden 77,8 % recycelt, 16,0 % im Rahmen der Verfüllung von Abgrabungen und auf Deponien verwertet und 6,2 % auf Deponien beseitigt. In der Fraktion Straßenaufbruch wurden 93,7 % recycelt, 4,1 % im Deponiebau und im Rahmen der Verfüllung von Abgrabungen verwertet sowie 2,2 % wurden auf Deponien beseitigt. In der Fraktion Bauabfälle auf Gipsbasis wurden 5,4 % recycelt, 35,6 % wurden im Deponiebau und im Bergbau verwertet und 59,0 % wurden auf Deponien beseitigt. Die Abfälle in der Fraktion Baustellenabfälle bestanden zu ca. 50 % aus Eisen und Stahl, zu ca. 20 % aus Altholz und zu ca. 5 % aus Glas, Kunststoff, Metall und Dämmmaterial. Mineralische Bestandteile sind insbesondere in den gemischten Bau- und Abbruchabfällen enthalten, die etwa 25 % der Baustellenabfälle ausmachen. In der Fraktion Baustellenabfällen wurden 1,4 % recycelt, 96,9 % einer sonstigen Verwertung zugeführt und 1,7 % u. a. auf Deponien beseitigt (Kreislaufwirtschaft Bau 2017, S. 6–11).

Die Verwertungsquote mineralischer Bauabfälle lag 2014 bei 89,5 % (vgl. Abbildung 33). Diese Quote ist zwar hoch, allerdings werden die Abfälle häufig keiner hochwertigen Verwertung zugeführt, bei der die weitere Verwendung der ursprünglichen Funktion des Materials entspricht und die recycelten Stoffe als Ersatz von Primärrohstoffen dienen. So werden mineralische Bau- und Abbruchabfälle zwar im Straßenbau genutzt, jedoch häufig nicht in Tragschichten von Straßen und Wegen, sondern in bodennahen Bereichen, in denen weniger hochwertige Materialien benötigt werden (UBA 2016c). Auch die Verwendung zur Verfüllung

von Gruben und Brüchen stellt keine hochwertige Verwertung dar (Klöckner & Heuser 2018, S. 485).

**Abbildung 33: Verwertungsquote mineralischer Bauabfälle 2014**



Anmerkung: \* inklusive Bauabfälle auf Gipsbasis

Quelle: Bundesverband Baustoffe 2017.

Auch im Bereich der Bau- und Abbruchabfälle wird die Vermeidung klar als oberste Priorität aller planerischen Maßnahmen benannt:

- ▶ „Die Entstehung solcher Abfälle sollte möglichst vermieden werden, etwa durch die Erhaltung bestehender Bausubstanz und auf lange Nutzungsdauer ausgelegte Konstruktionen.
- ▶ Nicht vermeidbare Abfälle sollten etwa durch recyclinggerechtes Konstruieren der Bauten, einen recyclinggerechten Baustellenbetrieb und einen recyclinggerechten Abbruch im Wirtschaftskreislauf gehalten werden.
- ▶ Die Beseitigung von Bau- und Abbruchabfällen sollte auf das unumgänglich notwendige Maß beschränkt bleiben und umweltgerecht erfolgen.“ (UBA 2017a)

#### 4.2.4.2 Konkrete Handlungsansätze

##### Etablierung von Rohstoffpässen für Gebäude

Ein Ansatz, der zur Vermeidung von Abfällen im Baubereich beitragen kann, ist die Verpflichtung zur Erstellung von Rohstoffpässen für Gebäude nach einheitlichen Standards. Zur Schonung der Ressourcen und zur Deckung des wachsenden Bedarfs an Baumaterialien gewinnt die Rückgewinnung von Rohstoffen an Bedeutung. Eine Bestimmung der ehemals verbauten Materialien ist jedoch häufig schwierig. Ein Rohstoffpass, in dem die eingesetzten Materialien sowie bauliche Veränderungen dokumentiert werden, kann daher wertvolle Hinweise für den Rückbau und das spätere Recycling liefern. Über das Wissen zum Materialeinsatz kann zudem der Material Footprint ermittelt werden, mit dem eine ökologische Bewertung von Gebäuden vorgenommen werden kann (vgl. UBA 2017f: 56–57).

Der Ansatz eines Rohstoffpasses zielt dabei in erster Linie auf eine möglichst hochwertige Rückgewinnung der verbauten Rohstoffe; es zeigt sich jedoch, dass damit auch die

Instandhaltung von Gebäuden optimiert werden kann und somit auch wesentliche Beiträge zur Vermeidung ermöglicht werden. Verschiedene laufende Forschungsvorhaben zielen zudem auf eine Ausweitung des Rohstoffpasses von der Ebene einzelner Gebäude auf die Quartiersebene, um weitere Synergiepotenziale zu generieren.

### **Förderung von Bauteilbörsen**

Damit bei einem Abriss oder Umbau gewonnene, gebrauchsfähige Bauteile wiederverwendet werden können, sind Lager und Börsen notwendig, die diese Materialien lagern und an die folgenden Nutzer vermarkten. Derzeit sind diese in Deutschland nicht ausreichend und flächendeckend vorhanden. Daher wird geraten, den Bedarf zu ermitteln und die Börsen finanziell und institutionell zu unterstützen (UBA 2015b, S. 183). Mit dem „bauteilnetz Deutschland“ (Bauteilnetz Deutschland o.J.) besteht ein bundesweites Kooperationsprojekt, das unter anderem Bauteilbörsen im Aufbau berät (Bauteilnetz Deutschland o.J.). Damit die Elemente bedarfsgerecht und möglichst ohne lange Lagerzeiten und Transportumwege vermittelt werden können, ist die Aufnahme der Objekte auf einer Internetplattform zu einem frühen Zeitpunkt im Rückbau des Gebäudes sinnvoll (UBA 2015b, S. 183). Auch gebrauchte Betonelemente, wie Deckenplatten, tragende Innenwandelemente und Außenwandplatten, die mit Kamilit gedämmt wurden, können eine neue Verwendung finden, allerdings ist diese Form der Wiederverwendung in Deutschland bisher wenig verbreitet (DBU & VDI ZRE 2013, S. 22–23). Aufgrund der logistischen Herausforderungen ist bei dieser Art von Bauteilen eine frühzeitige Bekanntgabe der Verfügbarkeit besonders wichtig, um die Materialien ökonomisch lohnend verwenden zu können.

### **Auszeichnungen für den vorbildlichen Erhalt alter Bausubstanz**

Wettbewerbe und Auszeichnungen für den vorbildlichen Erhalt alter Bausubstanz können die Aufmerksamkeit für die Bedeutung der Vermeidung von Bau- und Abbruchabfällen, die durch Abrisse von Gebäuden entstehen, fördern. Durch die Auszeichnung gelungener Bauprojekte kann somit auch die Verbreitung guter Praxisbeispiele unterstützt werden. Sinnvoll ist dabei die Kooperation mit den Architektenkammern.

### **Erfolgreiche Beispiele**

Ein Beispiel für ein Verfahren, das u. a. der Ermittlung von Abfällen und der Trennung an der Quelle dient, ist das niederländische Zertifizierungsprogramm für Abbruchverfahren (BRL SVMS-007) (Stichting Veilig en Milieukundig Slopen 2012). Dieses Programm ist ein freiwilliges Instrument, das qualitativ hochwertige, sichere und umweltverträgliche Abbruchverfahren sicherstellen soll. Das Verfahren umfasst einem vorgeschalteten Audit, bei dem der Abbruchunternehmer ein Verzeichnis der Materialien, deren Menge, Beschaffenheit und Verunreinigungen erstellt. Mit einem Abfallbewirtschaftungsplan werden die Methoden für die Abbruch-, Verarbeitungs- und Beseitigungsverfahren festgelegt. An der Ausführung der Abbrucharbeiten sind u. a. Experten für umweltfreundliche Abbruchverfahren beteiligt. Im letzten Schritt erstellt das Abbruchunternehmen einen Abschlussbericht über die freigesetzten Abbruchmaterialien. (Europäische Kommission 2016, S. 41).

Ein vor einem Umbau- oder Abbruchprojekt vorgeschalteter Audit kann die Wiederverwendung oder das Recycling geeigneter Materialien unterstützen und die Qualität und Quantität von Recyclingprodukten steigern. Dabei sollten lokale Märkte für Bau- und Abbruchabfälle sowie für recycelte Materialien, inkl. der verfügbaren Kapazitäten von Recyclinganlagen, berücksichtigt werden. Empfohlen wird, den Vorgang von einer örtlichen Behörde oder einem unabhängigen Dritten beaufsichtigen zu lassen (Europäische Kommission 2016, S. 10–12).

Eine Plattform für Wiederverwendung von Bauteilen ist die Bauteilbörse Bremen (Bauteilbörse Bremen o.J.), die seit 2002 besteht. Ihr Ziel ist es, gebrauchte und weiterhin nutzbare Bauteile, die bei Abbrüchen oder Umbauten von Gebäuden anfallen, zu vermitteln. Zielgruppe der Börse sind Privatpersonen, Handwerksbetriebe, Abrissunternehmen, Baugesellschaften, Planungsbüros und Behörden. Mit ihrem Konzept will die Bauteilbörse zur AV, dem Ressourcenschutz und Energieeinsparungen beitragen. Den Nutzern der Börse bringt sie unter anderem den Vorteil, Entsorgungskosten zu sparen bzw. günstige und zum Teil auch seltene und schwer erhältliche Bauteile zu erwerben.

Um die Nutzung von gebrauchten Baustoffen zu fördern, wurden in mehreren Bundesländern Leitfäden herausgegeben (beispielsweise Bayern (StMUV 2017) Nordrhein-Westfalen (Vero et al. 2015), Baden-Württemberg (UM 2013)). Diese sollen privaten und öffentlichen Bauherren als Orientierungshilfe dienen. Obwohl Recyclingbaustoffe vielfach bereits eingesetzt werden und den Primärrohstoffen in ihrer Qualität häufig vergleichbar sind, bestehen teilweise noch Vorbehalte und Unsicherheiten bezüglich der Verwendbarkeit und rechtlichen Rahmenbedingungen, sodass stattdessen häufig weiterhin Primärrohstoffe genutzt werden. Dabei wäre es wichtig, dass die öffentliche Hand hier eine Vorreiterrolle einnimmt, um die Akzeptanz zu stärken und den notwendigen Absatz zu schaffen, damit Recyclingbaustoffe rentabel bereitgestellt werden können. Die Leitfäden bieten fachliches Hintergrundwissen, rechtliche Hinweise, Empfehlungen für öffentliche Vergabeverfahren sowie Beispiele aus der Praxis, bei denen Recyclingbaustoffe bereits in Verwendung sind. In Rheinland-Pfalz wurde 2012, initiiert durch das damalige Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung, das Bündnis „Kreislaufwirtschaft auf dem Bau“ (Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz o.J.) geschlossen. Dem Bündnis gehören neben mehreren Landesministerien die Landesverbände der kommunalen Spitzenverbände, die Architektenkammer, die Ingenieurkammer, der Landesverband Bauindustrie, der Baugewerbeverband, der Industrieverband Steine und Erden und der Baustoffüberwachungsverein an. Gemeinsam haben sie eine Vereinbarung unterzeichnet, mit der sie sich verpflichtet haben, dafür zu werben bzw. darauf hinzuwirken,

- ▶ Abbruch- und Rückbaumaßnahmen möglichst selektiv durchzuführen, um die anfallenden Massen einem hochwertigen Recycling zuführen zu können
- ▶ Baumaßnahmen produktneutral auszuschreiben, damit auch geeignete, gütegesicherte RC-Baustoffe angeboten werden können
- ▶ bereits in der Planungsphase von Baumaßnahmen den Einsatz von gütegesichertem RC-Baustoff zu berücksichtigen.

### 4.3 Prioritäre Konzepte zur Vermeidung von Abfällen

Neben der Fokussierung auf prioritäre Abfallströme empfiehlt es sich aus Sicht der Gutachter, im Rahmen der Fortschreibung des AVP gezielt weitere abfallvermeidende Konzepte zu unterstützen, die als Querschnittsthemen zur Vermeidung verschiedener Abfallströme beitragen könnten.

Auf Basis der Analysen zum Ist-Stand der Umsetzung in Kapitel 2 sowie der Recherchen zur Gestaltung der AVP in anderen EU-Mitgliedstaaten wurden dabei folgende Themen identifiziert, bei denen die öffentliche Hand über besonders wirksame Hebel zur Vermeidung von Abfällen verfügen könnte:

- ▶ Öffentliche Beschaffung

- ▶ Reparatur und Vorbereitung zur Wiederverwendung
- ▶ Unterstützung von Produktdienstleistungssystemen

Im Folgenden werden für diese Bereiche konkrete Ansatzpunkte beschrieben, die im Rahmen des AVP adressiert werden könnten. Mit Blick auf den beschriebenen Querschnittscharakter dieser Maßnahmen werden dabei insbesondere Anknüpfungspunkte an bestehende oder geplante Initiativen, Programme etc. dargestellt, die Synergien zur AV darstellen könnten. Analog zu den abfallspezifischen Maßnahmen werden dabei auch erfolgreiche Beispiele aus dem europäischen und internationalen Kontext dargestellt, aus denen sich Hinweise auf die Umsetzung in Deutschland ergeben könnten.

#### **4.3.1 Öffentliche Beschaffung als Treiber der Abfallvermeidung**

Ein sowohl national als auch international immer wieder genannter, marktbasierter Ansatz zur Unterstützung der AV ist die öffentliche Beschaffung: Ziel ist es dabei, Abfallvermeidungskriterien in die Beschaffungsvorgaben für die öffentliche Hand zu integrieren und somit einerseits bereits am Markt bestehende abfallarme Alternativen, z. B. in Form langlebigerer Produkte, zu unterstützen; andererseits angesichts der finanziellen Dimensionen der öffentlichen Beschaffung dynamische Anreize für die Entwicklung solcher Produkte zu schaffen.

Häufig hat die umweltfreundliche Beschaffung noch weitere positive (Neben-)Effekte:

„Werden die Lebenszykluskosten der ausgeschriebenen Leistung bei der Beschaffung berücksichtigt, verbessert sich nicht nur die Umweltfreundlichkeit, sondern auch die Wirtschaftlichkeit von Beschaffungsentscheidungen. [...] Und nicht zuletzt erfüllt die öffentliche Hand mit einer umweltfreundlichen Beschaffungspraxis auch eine Vorbildfunktion für private Unternehmen und die Bürgerinnen und Bürger.“ (Hermann 2017)

Produkte und Dienstleistungen im Wert von rund 300 Mrd. € werden alleine deutschlandweit von der öffentlichen Hand gekauft (BMU 2018).

Im Rahmen ihrer Kreislaufwirtschaftsstrategie (Europäische Kommission 2015) hat die Europäische Kommission die Rolle der öffentlichen Beschaffung für die Unterstützung kreislauforientierter Wirtschaft stark betont und dabei auch explizite Abfallvermeidungsaspekte benannt. Auch auf nationaler Ebene betont z. B. das Ressourceneffizienzprogramm die Rolle der öffentlichen Beschaffung als wichtigen Hebel für die Unterstützung ressourceneffizienter und damit häufig auch abfallvermeidender Produktalternativen: „Aufgrund der großen nachgefragten Mengen kann die öffentliche Hand insbesondere bei Standardprodukten zum Beispiel zur Ausstattung von Büros (unter anderem Möbel, Monitore und Computer) gezielt die Markteinführung und Diffusion ökologisch vorteilhafter Produkte unterstützen.“ (BMUB 2016a, S. 55).

Seit der Vergaberechtsreform 2016 können Nachhaltigkeitsaspekte bei der Vergabe öffentlicher Aufträge verstärkt berücksichtigt werden. Die Bundesregierung setzt sich bereits u. a. im Rahmen des Maßnahmenprogramms Nachhaltigkeit und mit der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Beschaffung energieeffizienter Produkte und Dienstleistungen eigene Beschaffungsziele in einigen ausgewählten Produktgruppen. Selbst im Kreislaufwirtschaftsgesetz setzt § 45 Absatz 1 KrWG Vorgaben zur AV für alle Stellen des Bundes, vergleichbare Regelungen finden sich auch in den meisten Ländern.

Trotzdem zeigt die Analyse des Ist-Stands der Umsetzung des AVP, dass bei der öffentlichen Beschaffung bei weitem noch nicht alle Abfallvermeidungspotenziale ausgeschöpft werden – angesichts der vielfältigen Anforderungen, die an die Akteurinnen und Akteure der öffentlichen Beschaffung gestellt werden (von bereits stärker etablierten Klimaschutzaspekten bis hin zu Fragen sozialer Mindeststandards entlang der Wertschöpfungskette), erweist sich die AV als Thema, das oft nur wenn überhaupt oberflächlich geprüft wird. Als konkrete Hemmnisse wurden dabei u. a. genannt:

- ▶ Zusätzlicher Aufwand im Rahmen von Vergabetätigkeiten
- ▶ Fehlende Konkretisierung der AV für viele Vergabe- und Produktbereiche
- ▶ Rechtliche Unsicherheit über die Zulässigkeit derartiger Anforderungen

Vor diesem Hintergrund könnten die folgenden vier Maßnahmen im Rahmen des AVP zusätzliche Impulse setzen, die AV stärker in die Praxis der öffentlichen Beschaffung zu integrieren.

#### **4.3.1.1 Maßnahme 1: Entwicklung verbindlicher Vergabebeanforderungen in Form von Verordnungen oder anderen Rechtsakten für die abfallvermeidende Beschaffung von Gütern und Dienstleistungen**

Obwohl wie dargestellt mit dem §45 Abs. 1 KrWG und der Benennung der AV bereits eine klare rechtliche Grundlage für eine abfallvermeidende Beschaffung besteht, würde die Entwicklung verbindlicher Vergabebeanforderungen eine deutlich konkretere Möglichkeit eröffnen, konkrete Abfallvermeidungsaspekte tatsächlich explizit in Ausschreibungen aufzunehmen und bei der letztendlichen Auswahl der eingegangenen Angebote auch entsprechend zu gewichten. Hier bestehen nach Aussagen vieler in der Praxis mit dem Thema beauftragten Akteurinnen und Akteure noch erhebliche Rechtsunsicherheiten (s. AP 1), sodass im Endeffekte Abfallvermeidungsaspekte zwar formal geprüft, letztendlich aber nicht zu anderen Ergebnissen führen.

Solche Verordnungen oder andere geeignete Rechtsakte sollten möglichst in enger Zusammenarbeit mit dem Kompetenzzentrum für nachhaltige Beschaffung (KOINNO) entwickelt werden, um das Thema AV möglichst konsistent in den Gesamtkanon von Anforderungen für eine nachhaltige Beschaffung zu integrieren. Das vom BMWi geförderte Kompetenzzentrum berät öffentliche Beschaffer darüber, wie sie verstärkt innovative Produkte erwerben und ihre Einkaufsprozesse optimieren können. Außerdem werden Beschaffungsstellen unterstützt, wenn sie Forschungs- und Entwicklungsaufträge initiieren für Produkte und Verfahren, die für den Erwerb der öffentlichen Hand entwickelt werden (BMWi o.J.).

Ein mögliches Vorbild für eine solche Vergabebeanforderung könnte die allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Beschaffung energieeffizienter Produkte und Dienstleistungen (AVV-EnEff) darstellen (BMWi 2017). Diese verpflichtet die Behörden des Bundes bereits seit 2008, bei der Vergabe öffentlicher Aufträge besondere Kriterien zur Energieeffizienz vorzugeben - sie ergänzt und konkretisiert damit rechtliche Verpflichtungen aus der Vergabeverordnung (VgV) für die Auftragsvergabe oberhalb der EU-Schwellenwerte. Darüber hinaus verpflichtet die AVV-EnEff die Bundesbehörden auch unterhalb der EU-Schwellenwerte zur Berücksichtigung eines hohen Energieeffizienznieaus bei der Beschaffung. Die der Verwaltungsvorschrift angefügten Leitlinien enthalten Hinweise, wie die Kriterien im Vergabeverfahren im Einzelnen zu berücksichtigen sind. Hierbei orientiert sich die Gliederung an der typischen Konzeption eines Vergabeverfahrens (Bedarfsanalyse, Erstellung von Vergabeunterlagen und Leistungsbeschreibung, Ausführungsbedingungen, Eignungskriterien, Zuschlagskriterien). So

sollen die Auftraggeber des Bundes zum Beispiel grundsätzlich nur solche Waren und Produkte beschaffen, die die höchste Energieeffizienzklasse aufweisen.

Ziel der Entwicklung einer analogen Verordnung für das Thema AV soll es damit sein, die bestehenden, häufig wie im KrWG sehr allgemein formulierten Anforderungen an die öffentliche Beschaffung zu konkretisieren und damit die Bereitschaft der öffentlichen Beschaffungsstellen zu erhöhen, sich tatsächlich inhaltlich mit dem Thema zu beschäftigen bzw. diejenigen Akteurinnen und Akteure zu stärken, die dem Thema schon längst ein höheres Gewicht beimessen wollen würden.

#### **4.3.1.2 Maßnahme 2: Entwicklung konkreter Leitfäden zum Thema Abfallvermeidung für die öffentliche Beschaffung**

Als ein zentrales Hemmnis für die Umsetzung einer abfallvermeidenden öffentlichen Beschaffung wurde im Rahmen des Projektes unter anderem der hohe zeitliche Aufwand bei der Identifikation und Bewertung tatsächlicher Abfallvermeidungseffekte benannt. Es fehlt in der Regel noch an konkreten Leitfäden, die die Anforderungen/Kriterien für verschiedene Beschaffungsbereiche benennen. Die überwiegende Anzahl der vorhandenen Leitfäden und Praxishilfen beziehen sich dabei auf das Thema Energieverbrauch, entsprechende Hilfen z. B. für das Thema Einsparung von Lebenszykluskosten für das Thema AV existieren nur in Einzelfällen, häufig als Ergebnis von Forschungsprojekten, die dementsprechend aber nicht weiter aktualisiert werden.

Ein Gutachten im Auftrag des UBA zur aktuellen Rechtslage bei der öffentlichen Beschaffung hat betont, dass bei der Angebotswertung

„der Zuschlag auf das wirtschaftlichste Angebot zu erteilen [ist] (§127 Abs. 1 S. 1 GWB 2016). Als Zuschlagskriterien kommen dabei [jedoch] verschiedene Aspekte in Betracht, zu denen auch Umwelteigenschaften und Lebenszykluskosten gehören können. Alle Zuschlagskriterien müssen in der Ausschreibung genannt und gewichtet werden. Bei der Wertung der Angebote dürfen keine Kriterien, die vorher nicht genannt wurden, herangezogen werden. Umweltbezogene Aspekte sind zulässig, wenn sie in Zusammenhang mit dem Auftragsgegenstand stehen, der öffentlichen Beschaffungsstelle nicht erlauben, eine willkürliche Auswahl zu treffen, den Unternehmen bekannt gemacht worden sind und nicht gegen europäisches Primärrecht (insbesondere Diskriminierungsverbot) verstoßen.“ (Hermann 2017, S. 93)

Eine Evaluation der Verwaltungsvorschrift Beschaffung und Umwelt (VwVBU) des Landes Berlin hat gezeigt, dass vor diesem Hintergrund vor allem konkretisierende Leistungsblätter und Rechentools von den Beschaffenden generell als hilfreich angesehen werden:

„Für Produkte oder Dienstleistungen, für die kein Leistungsblatt vorliegt, müssen die Beschaffungsstellen nach Vorgabe der VwVBU eigene Umweltschutzkriterien aufstellen. Dieser Prozess erfolgt in mehreren Arbeitsschritten, was einen gewissen Zeitbedarf mit sich bringt. Zudem benötigt man hierfür sehr gute produktspezifische Kenntnisse. [...] Die Entwicklung weiterer Leistungsblätter und Rechentools ist zum einen für die Produkte und Dienstleistungen sinnvoll, die einen hohen Impact auf die Umwelt haben. Die Aufstellung von Umweltschutzanforderungen führt bei diesen Produkten und Dienstleistungen in erster Linie zur Schonung von Ressourcen und zur Reduktion von Umweltauswirkungen. Zum anderen ist die Entwicklung weiterer Leistungsblätter für Produkte und Dienstleistungen sinnvoll, die häufig beschafft werden. Das gewährleistet, dass die Leistungsblätter oft verwendet werden und somit eine große Unterstützung für

die Beschaffungsstellen darstellen.“ (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin 2015, S. 15)

Für eine sinnvolle Priorisierung ließe sich damit einerseits an die Ergebnisse aus AP 3.2 anknüpfen; gleichzeitig hat beispielsweise eine Evaluation der Verbreitung von Kriterien für eine nachhaltige Beschaffung im Bereich AV in Schweden gezeigt, dass

„mehr als zwei von fünf Organisationen (43 %) bei Bau- und Abbruchverträgen Verpflichtungen für eine Reduzierung des Abfallvolumens auferlegt haben. Seltener wurden Anforderungen an die Reduzierung der Abfallmengen bei Lebensmitteln (25 %) und Elektronik (24 %) gestellt. Nur wenige (sechs Prozent) haben Auflagen bezüglich einer Verringerung der Abfallmengen bei Textilien auferlegt.“ (Swedish Environmental Protection Agency 2016, S. 21; eigene Übersetzung)

#### **4.3.1.3 Maßnahme 3: Unterstützung von Schulungen oder Fortbildungen für Mitarbeitende des öffentlichen Beschaffungswesens zum Thema Abfallvermeidung**

Angesichts der Komplexität des Querschnittsthemas AV in der öffentlichen Beschaffung bietet es sich im Rahmen des AVP an, spezifische Schulungen und Fortbildungen zum Thema AV zu entwickeln und durchzuführen.

So hat auch die Evaluation der Beschaffungsvorgaben in Berlin empfohlen, zur Überwindung von fehlendem Knowhow der Beschaffenden zur Umsetzung der Verwaltungsvorschrift weitergehende und regelmäßige Schulungen durchzuführen (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin 2015, S. 15). Die im Rahmen der Studie zur Evaluierung der Verwaltungsvorschrift bei den Beschaffenden durchgeführten Schulungen haben dort ergeben, dass zum einen ein großes Interesse an solchen Schulungsmaßnahmen gegeben ist und zum anderen noch erheblicher Schulungsbedarf besteht.

Entsprechende Angebote sollten in Kooperation mit der Kompetenzstelle für nachhaltige Beschaffung beim Beschaffungswesen des BMI durchgeführt werden, die hier bereits über umfangreiche Erfahrungen und Netzwerke verfügt: Im Rahmen verschiedener Grundlagen- und Schwerpunktmodule werden dort den Schulungsteilnehmern relevante Gesetze und Vorschriften dargelegt. Ausgewählte Leitfäden, Handreichungen, Best-Practice-Beispiele und Berechnungsmodule, aber auch Zertifikate, Labels und Gütezeichen werden - auch produktgruppenbezogen - vorgestellt – das dort angebotene Modul D bezieht sich beispielsweise direkt auf das Thema „Klimafreundliche Beschaffung“ (BeschA 2016), analog könnte ein Angebot zur abfallvermeidenden Beschaffung entwickelt werden.

#### **4.3.1.4 Maßnahme 4: Durchführung von Bedarfsträgerkonferenzen zur umweltverträglichen Beschaffung**

Als ein hilfreiches Instrument zur Stärkung der umweltverträglichen Beschaffung in konkreten Themengebieten wurden vom UBA u. a. sogenannte Bedarfsträgerkonferenzen identifiziert, bei denen die einzelnen Bedarfsträger/-innen ihre Bedarfe kommunizieren und auf mögliche Erfahrungen und Neuentwicklungen hinweisen (Robert & Schmidt 2015). Solche Bedarfsträgerkonferenzen tragen dazu bei, die Akzeptanz einer zentralen Beschaffung zu steigern.

Denkbar wäre auch, dass Beschaffer/-innen speziell mit Blick auf das Thema AV Informationsveranstaltungen, sogenannte „Interessentenkonferenzen“ anstoßen, bei denen potenzielle Bieter/-innen umweltfreundliche Produkte vorstellen. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse können wiederum in die Bedarfsplanung einfließen. Die Bieter/-innen können hier auch die Gelegenheit erhalten, sich zu Vertragsbedingungen, zu Losgrößen und -zuschnitten

oder zu einzelnen Produkteigenschaften zu äußern. Dies trägt zur höheren Marktakzeptanz für kommende Ausschreibungen bei. Dabei muss die Vergabestelle nicht fürchten, mit dem Vergaberecht in Konflikt zu geraten, solange sie einen möglichst umfangreichen Interessentenkreis an einer solchen Konferenz beteiligt, ein detailliertes Protokoll verfasst und dieses mit den Ausschreibungsunterlagen veröffentlicht. Im Rahmen des AVP könnte daher die Konzeption und Durchführung einer entsprechenden Konferenz angestoßen werden.

#### 4.3.2 Reparatur/Wiederverwendung

Die Verlängerung der Nutzungsdauer von Produkten durch Reparatur und Remanufacturing wird sowohl im deutschen AVP als auch in der ARRL als zentraler Ansatz zur Vermeidung von Abfällen genannt:

„Ganz wesentlicher Schwerpunkt der AV ist die Förderung der Wiederverwendung von Produkten.“ (BMU 2013, S. 28; Hervorhebung im Original)

„Die Mitgliedstaaten treffen Maßnahmen, um die Entstehung von Abfällen zu vermeiden. Die Maßnahmen zielen mindestens darauf ab, [...] die Wiederverwendung von Produkten und die Schaffung von Systemen zur Förderung von Aktivitäten zur Reparatur und der Wiederverwendung, insbesondere von Elektro- und Elektronikgeräten, Textilien und Möbeln, Verpackungs- sowie Baumaterialien und -produkten, zu unterstützen“.  
(Richtlinie 2018/851 zur Änderung der ARRL, Artikel 9 (1), Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union 2018)

Trotz der prominenten Erwähnung in zentralen politischen Dokumenten und Programmen ist die tatsächliche Relevanz des Themas Reparatur nur schwer abzuschätzen bzw. wo tatsächlich Daten vorliegen, bislang eher als Nischenphänomen einzuschätzen: „Die Größe des Reparatursektors – insbesondere im Bereich Computer und Gebrauchsgüter – ist von Land zu Land sehr verschieden, mit unterschiedlichen Entwicklungen. Eurostat-Daten für das Jahr 2015 zeigen, dass selbst in Ländern mit einer vergleichsweise großen Zahl von Unternehmen, die im Bereich der Reparatur von Computern und Gebrauchsgütern tätig sind, die Wertschöpfung nach wie vor eher gering ist [...]“ (EEA 2018b, S. 28; eigene Übersetzung). Die Europäische Umweltagentur kommt in ihrem Statusbericht Abfallvermeidung 2017 mit dem Schwerpunkt Wiederverwendung und Vorbereitung zur Wiederverwendung zur Einschätzung, dass signifikante Abfallvermeidungspotenziale in vielen Sektoren bislang noch ungenutzt bleiben: „während die Wiederverwendung ein etabliertes Marktmodell für Autos ist, steckt sie für viele andere Produktgruppen noch in den Kinderschuhen“ (EEA 2018b, S. 32; eigene Übersetzung).

Nach Ansicht verschiedener Experten ist die Reparatur und Wiederverwendung von Produkten in den letzten Jahrzehnten sogar zurückgegangen (Poppe 2014). Der Grund dafür liegt in der zunehmenden Komplexität der Produkte in Verbindung mit kürzeren Innovationszyklen, die beide zu einem schnellen Verlust von Produktwerten geführt haben, was den Kauf neuer Produkte begünstigt. Zudem wird die Wiederverwendung von Produkten durch eine oft bewusste Verschlechterung der Produkteigenschaften erschwert. Die begrenzten verfügbaren Erkenntnisse deuten darauf hin, dass die effektive Lebensdauer einer Reihe von Konsumgütern trotz verbesserter technischer Möglichkeiten für das Recycling abnimmt (EEA 2017). „Geplante Obsoleszenz“ wird im Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft, in den Ergebnissen einer aktuellen Studie des Europäischen Parlaments (Europäisches Parlament 2016) und in vielen Strategien zur AV als vorrangiger Aktionsbereich anerkannt. Die Analyse der Ist-Umsetzung des AVP sowie verschiedene Forschungsprojekte zum Thema Reparatur/ Remanufacturing (vgl. beispielsweise Fischer et al. 2017) verweisen dabei u. a. auf folgende konkrete Hemmnisse, die sowohl auf der Angebots- als auch Nachfrageseite für reparierte Produkte ansetzen:

- ▶ Fehlende Wiedererkennungsmöglichkeit für Anbieter qualitätsgesicherter Gebrauchsgüter
- ▶ Unzureichende Professionalisierung (insb. im Bereich der Vermarktung)
- ▶ Unsicherheit in Bezug auf produktrechtliche Fragen (z. B. Einhaltung neuer Rechtsnormen an Schadstoffbegrenzung, Energieeffizienz, Produktsicherheit)
- ▶ Unsicherheit in Bezug auf die Produkthaftung bei Schadensereignissen

Vor diesem Hintergrund könnte das AVP die folgenden fünf Maßnahmen aufgreifen; dabei ergeben sich teilweise inhaltliche Überlappungen mit dem Thema Elektronikaltgeräte als prioritärer Abfallstrom, wo das Thema Reparatur naturgemäß auch eine wichtige Rolle spielen sollte.

#### **4.3.2.1 Unterstützung des Projekts WirD zur Entwicklung einer Dachmarke und Qualitätsstandards für Second Hand Produkte; inkl. Unterstützung der Entwicklung von Versicherungspaketen für Reparaturbetriebe**

Die Diversität der Akteurinnen und Akteure in der Reparatur-Szene, wie sie sich beispielsweise im Rahmen des „Runden Tisch Reparatur“ (Runder Tisch Reparatur o.J.) widerspiegelt, ist mit ihren unterschiedlichen Spezialisierungen einerseits eine Stärke, führt aber gleichzeitig für die Verbraucherinnen und Verbraucher zu einer nur schwer durchschaubaren, oft sehr unterschiedlichen Qualität der Reparatur als Dienstleistung bzw. der reparierten Produkte.

In einigen EU-Mitgliedstaaten wurden vor diesem Hintergrund Dachmarken für Re-use entwickelt und bereits erfolgreich umgesetzt. In Frankreich, Belgien oder Österreich sind mit „DeKringwinkel“, „Revital“ oder „Ressourcerie“ Kooperations- und Qualitätslabel von vorwiegend sozialwirtschaftlichen Unternehmen errichtet worden und erfreuen sich zunehmender Anerkennung und Verbreitung.

In allen drei Fällen gelingt es über die gemeinsamen Ansätze, im Wiederverwendungsmarkt die Umsätze und die Geschäftsentwicklung der beteiligten Unternehmen erheblich zu steigern und auch für mehr und stabilere Beschäftigung zu sorgen (WIR e.V. o.J.). Die folgende, vom europäischen Verband RREUSE entwickelte Übersicht zeigt, dass in Deutschland entsprechende Standards noch fehlen und der Kunde damit mit einer deutlichen Unsicherheit konfrontiert ist, nach welchen Maßstäben ein Produkt tatsächlich repariert wurde.

**Abbildung 34: Qualitätsstandards für Wiederverwertung in Europa**



Quelle: RREUSE, zitiert in Vendramin & Koch 2017.

Vor diesem Hintergrund könnte das AVP die Etablierung einer Dachmarke anstoßen, wobei auf Ergebnisse entsprechender Verbändeförderprojekte aufgebaut werden könnte (WIR e. V. 2018). Die Dachmarke sollte dabei zum einen präzise Standards für die Qualität der Prozesse, zum anderen für die Qualität der reparierten Produkte beinhalten. Gleichzeitig sollten sich die mit dem Qualitätslabel der Dachmarke ausgezeichneten Einrichtungen verpflichten müssen, über die gesetzlichen Anforderungen hinaus auch Erhebungen zum Aufkommen der reparierten Produkte, der tatsächlich wiederverkauften Produkte und den damit erzielten Umsätzen zu erheben und nach einheitlichen Standards zu veröffentlichen. Die damit erzielten Daten könnten in Zukunft genutzt werden, den Reparatursektor noch zielgenauer zu unterstützen und die tatsächliche Entwicklung der Reparatur in Deutschland besser einschätzen zu können.

#### **4.3.2.2 Einführung eines reduzierten MwSt. Satzes für Reparaturdienstleistungen durch KMU**

In vielen Fällen wird die Nutzungsdauer von Produkten nicht ausgeschöpft, weil sich die Reparatur insbesondere aufgrund der hohen Lohnkosten in Deutschland gegenüber dem Neukauf von Produkten nicht rechnet. Dabei werden jedoch zum einen die deutlich geringeren Umweltkosten der Reparatur im Vergleich zur Neuproduktion nicht ausreichend berücksichtigt, zum anderen wären mit einer erfolgreichen Unterstützung der Reparatur-Infrastrukturen möglicherweise auch ökonomische Skaleneffekte verbunden, die zeitlich begrenzte Subventionen für den Reparatur-Sektor rechtfertigen könnten.

Vor diesem Hintergrund hat u. a. das UBA die Einführung eines reduzierten Mehrwertsteuersatzes für Reparaturdienstleistungen gefordert (UBA 2017d, S. 3): Die EU-Mehrwertsteuersystemrichtlinie lässt dieses heute schon in begrenztem Maße für lokal erbrachte, arbeitsintensive Reparaturdienstleistungen zu (z. B. kleine Reparaturdienstleistungen für Fahrräder, Schuhe, Kleidung und Haushaltswäsche). Ein erster Schritt wäre die Nutzung des existierenden europarechtlichen Spielraums in Deutschland. Darüber hinaus sollte die Ausweitung auf weitere Reparaturdienstleistungen geprüft und in den europäischen Diskussionsprozess eingebracht werden.

Gleichzeitig wurde vorgeschlagen, die steuerliche Absetzbarkeit von Reparaturen zu verbessern: Arbeitskosten bei Reparaturen von Haushaltsgegenständen sollten künftig genauso wie

haushaltsnahe Dienstleistungen im Rahmen der Einkommensteuer steuerlich absetzbar sein, auch wenn die Reparatur außerhalb des Haushalts stattfindet.

Als Good Practice Beispiel für eine solche steuerliche Unterstützung des Reparatursektors gilt insbesondere Schweden, wo solche Maßnahmen bereits erfolgreich umgesetzt wurden (vgl. RREUSE 2017):

- ▶ Ermäßigung der Mehrwertsteuer für kleinere Reparaturleistungen (einschließlich Ausbesserung und Änderung) von: Fahrrädern, Schuhen und Lederwaren
- ▶ 50 % der Lohnkosten für die Reparatur von Haushaltsgroßgeräten sind bis zu einem Betrag von maximal 25.000 SEK/Jahr [ca. 2.400 €] oder 50.000 SEK [ca. 4.800 €] für Personen über 65 Jahren steuerlich absetzbar. Das gilt für Reparaturen, die von Fachleuten im Haus des Eigentümers durchgeführt werden.

#### **4.3.2.3 Unterstützung der Normung im Bereich reparaturfreundlicher Produkte**

Neben der Stärkung der Nachfrageseite durch verbesserte finanzielle Rahmenbedingungen wird das Thema Reparatur langfristig nur durch die Förderung reparaturfreundlicher Produkte zu einem echten Treiber der AV werden können. Vor diesem Hintergrund sollte das AVP Prozesse sowohl auf nationaler als auch auf europäischer Ebene unterstützen, die auf eine Normung der Reparierbarkeit abzielen.

In Praxis und Wissenschaft existieren derzeit verschiedene Ansätze, um die Reparierbarkeit von Produkten zu bewerten. Sie formulieren Kriterien in Abhängigkeit von der Produktgruppe – wie zum Beispiel bei der österreichischen Norm ONR 192102: 2014 oder der iFixit Repairability Scorecard. Die besondere Herausforderung wird dabei in einer objektiven und neutralen Betrachtung der Reparierbarkeit bestehen, die sich ja auch beim identischen Produkt aus Sicht eines Reparaturspezialisten oder eines reparaturwilligen Laien komplett unterschiedlich darstellen kann.

Entsprechende Vorgaben werden aktuell sowohl in einem laufenden Vorhaben des UBA<sup>95</sup> als auch unter Koordination des EU Joint Research Centers entwickelt – das AVP sollte diese Entwicklungen aufgreifen und eine Plattform für die Verbreitung dieser Kriterien bilden, z. B. auch mit Blick auf das Thema öffentliche Beschaffung.

#### **4.3.3 Unterstützung von Produkt-Dienstleistungssystemen**

Eine der zentralen Herausforderungen der AV ist das klare Interesse der Industrie und des Handels, möglichst viele Produkte abzusetzen, somit das wirtschaftliche Wachstum anzukurbeln und damit das Abfallaufkommen tendenziell eher zu steigern: Die Masse und Komplexität der Produkte, die jährlich gekauft werden sowie der damit verbundene Materialverbrauch und das Abfallaufkommen, nehmen in den Industriestaaten stetig zu. Doch in den meisten Fällen geht es gar nicht um den Besitz von Produkten, sondern um den Nutzen, der daraus gewonnen wird (Umweltbundesamt Österreich 2008, S. 7).

Vor diesem Hintergrund sind Produkt-Dienstleistungs-Systeme (PDS) ein zentraler Ansatz der AV; diese folgen der grundsätzlichen Idee von „Nutzen kaufen statt Produkte“. Das Konzept wird dabei zunehmend auch als Sharing oder Collaborative Consumption umschrieben (Schmitt et al. 2017a, S. 6). Hinter all diesen Begriffen verbergen sich Alltagspraktiken, die auf die gemeinsame Nutzung unterschiedlicher Dinge ausgerichtet sind. In einigen Fällen kann das Bedürfnis nur durch den Besitz eines materiellen Produktes gedeckt werden (Beispiele dafür sind Nahrung

---

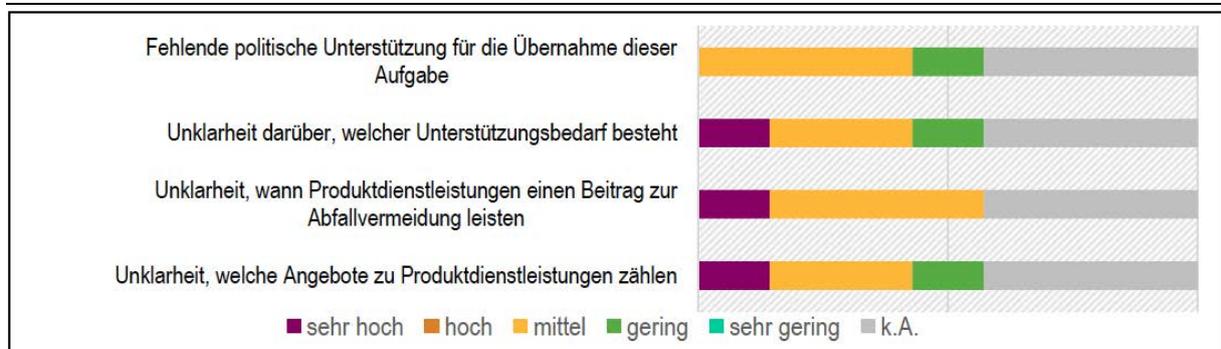
<sup>95</sup> Methoden und Normen zur Stärkung der Materialeffizienz unter der Ökodesign-Richtlinie (FKZ 3717 37 318 0)

oder Kleidung). In anderen Fällen kann ein Bedürfnis aber auch durch eine „immaterielle“ Dienstleistung befriedigt werden. Ein typisches Beispiel ist die Reinigung von Kleidung – der Bedarf nach sauberer Kleidung kann entweder dadurch gedeckt werden, dass man sich eine Waschmaschine, einen Wäschetrockner und eine Bügelstation kauft und selbst die Wäsche reinigt (Variante A) oder dadurch, dass ein Dienstleistungsunternehmen die schmutzige Wäsche abholt und die saubere Wäsche zustellt (Variante B) (vgl. Umweltbundesamt Österreich 2008, S. 7).

Aus Sicht des Produzenten gibt es einige bedeutende Unterschiede zwischen Variante A und Variante B. In Variante A hat der Produzent ein Interesse, möglichst viele Produkte in möglichst kurzer Zeit zu verkaufen. Es widerspricht daher grundsätzlich dem Interesse des Produzenten, langlebige, wartungsarme bzw. wartungsfreundliche Produkte zu erzeugen. In Variante B hingegen liegt es im Interesse des Produzenten, ein möglichst langlebiges, wartungsarmes bzw. wartungsfreundliches Produkt herzustellen, da mit diesem die höchsten Einnahmen (größte Anzahl an verkauften Dienstleistungen) bei minimalen Kosten (für Produktherstellung und Wartung) zu erzielen sind.

Speziell durch die Möglichkeit digitaler Geschäftsmodelle hat „Nutzen statt besitzen“ in den letzten Jahren erheblich an Bedeutung gewonnen: „Online-Plattformen, die Miet-, Tausch- und Teilen-Optionen anbieten, vermehren sich im Eiltempo; die Zahl ihrer Nutzer/-innen nimmt zu (z. B. kleiderkreisel.de, mamikreisel.de, Airbnb u. v. m.). Das Internet sowie flexible Technologien bilden die Ausgangsbasis dafür, dass sich hier auch bekannte und bewährte Praktiken neu konfigurieren (z. B. Secondhandläden –> Kleidertauschbörsen). Das globale Marktvolumen der Sharing- Branche wird auf mehr als 100 Mrd. \$ geschätzt“ (vgl. Schmitt et al. 2017b). Trotzdem ist das Thema im Rahmen der Umsetzung des AVP relativ kritisch eingeschätzt worden; die folgende Abbildung 35 zeigt die dabei als zentral genannten Hemmnisse.

**Abbildung 35: Hemmnisse zur Umsetzung von PDS-Konzepten im Rahmen der Abfallvermeidung**



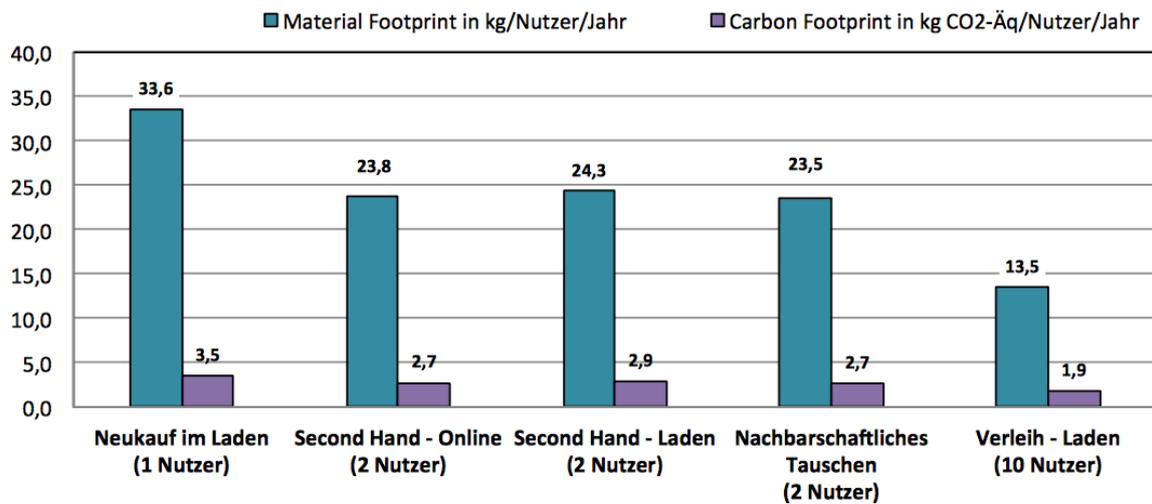
Quelle: Eigene Darstellung Ökopool Institut.

Vor diesem Hintergrund wird empfohlen, im neuen AVP die thematische Fokussierung des Ansatzes zu schärfen und dabei auch die Grenzen des Konzepts (Stichwort Rebound-Effekte) stärker zu berücksichtigen.

#### **4.3.3.1 Maßnahme 1: Identifikation von Anwendungsbereichen mit i) hohem Abfallvermeidungspotenzial und ii) tatsächlichem Bedarf an Unterstützung durch die öffentliche Hand**

Zahlreiche Beispiele belegen die potenziellen Beiträge von PDS-Ansätzen zur AV und zur Steigerung der Ressourceneffizienz, vgl. Kapitel 2 oder auch die nachfolgende Abbildung 36, die den Material und Carbon Footprint der Verleihung von Werkzeugen z. B. durch Baumärkte im Vergleich zur traditionellen Option des Kaufs eines Neuprodukts darstellt.

**Abbildung 36: Material und Carbon Footprint – Werkzeug (Beispiel Bohrmaschine) inkl. Nutzung**

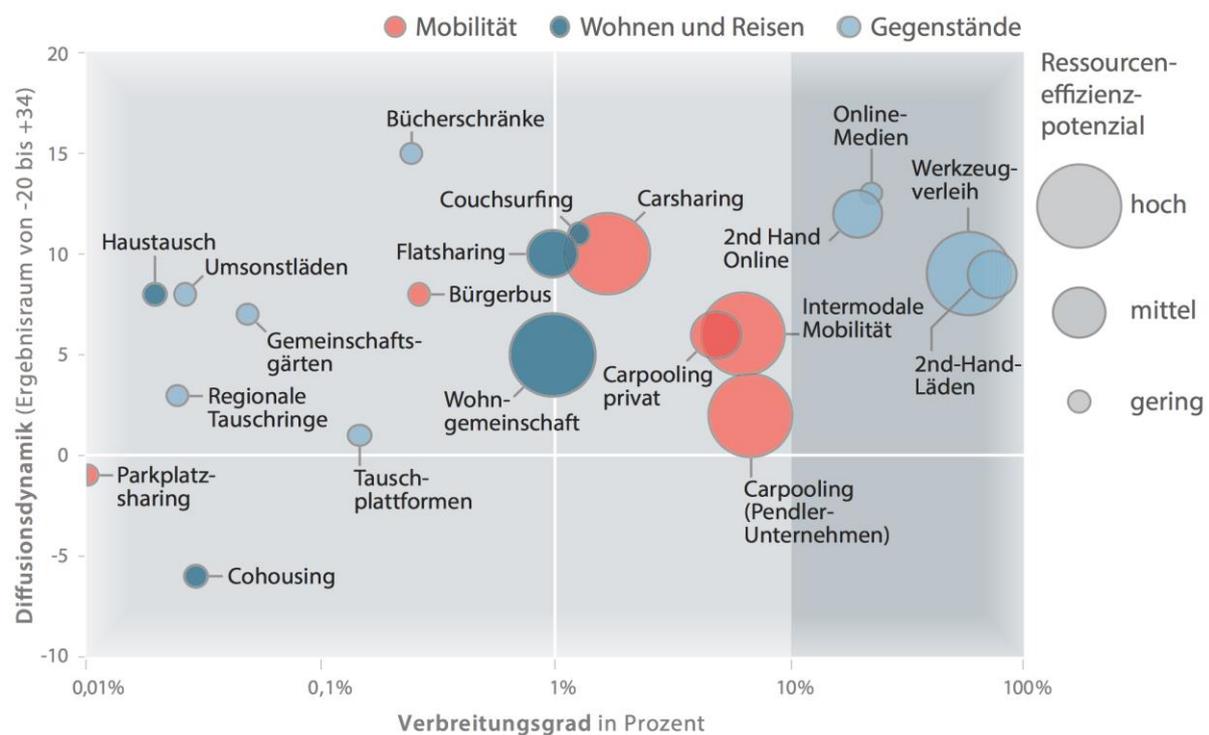


Quelle: Bienge 2017, S. 41.

Gleichzeitig zeigt sich jedoch, dass die Ressourceneinspar- und Abfallvermeidungseffekte je nach Anwendungsbereich und je nach konkreter Ausgestaltung sehr unterschiedlich ausfallen können. Durch PDS-Ansätze können auch zusätzliche Ressourcenaufwendungen ausgelöst werden, z. B. wenn durch das Anbieten von Car-Sharing Lösungen zusätzlicher Individualverkehr induziert wird.

Vor diesem Hintergrund wären im Rahmen des AVP Prüfungen zu unterstützen, wo PDS tatsächlich zur Vermeidung von Abfällen beitragen und wo solche Ansätze tatsächlich der Unterstützung durch die öffentliche Hand bedürfen. Einen Ansatzpunkt dazu können beispielsweise die Untersuchungen im Rahmen des Projekts „NsBress - Nutzen statt Besitzen. Ressourceneffizienz- und Diffusionspotenziale“ bilden: Die folgende Abbildung zeigt dabei eine Einordnung bestehender Ansätze hinsichtlich ihrer Ressourceneinsparpotenziale und gleichzeitig mit Blick auf ihre Diffusionsdynamik. Dabei wird deutlich, dass sich manche Ansätze offensichtlich bereits heute erfolgreich am Markt etabliert haben und daher nicht unbedingt weiterer Unterstützung durch ein AVP benötigen.

**Abbildung 37: Ressourceneffizienzpotenziale und Diffusionsdynamik der untersuchten NsB-Angebote im Überblick**



Quelle: Schmitt et al. 2017a, S. 15.

#### 4.3.3.2 Maßnahme 2: Unterstützung der Nachfrage nach PDS

Auf Basis einer solchen Priorisierung von Handlungsansätzen könnte das AVP insbesondere eine geeignete Plattform sein, um die Nachfrage nach solchen Dienstleistungen zu unterstützen.

Es bietet sich an, das diesbezügliche Wissen nicht nur in die weitere politische Strategiebildung einzubeziehen, sondern auch für unterschiedliche Zielgruppen (z. B. Anbieter/-innen, Nutzer/-innen, Intermediäre wie auch politische Akteurinnen und Akteure und die Verwaltung) aufzubereiten. Auch Informations- und Kommunikationskampagnen sowie niedrigschwellige Beratungsangebote unterstützen dabei, Angebot und Nachfrage nach ressourcenleichten PDS-Angeboten zu erhöhen.

Dabei sollte insbesondere Ergebnisse aus der Analyse von sogenannten Nudging-Ansätzen berücksichtigt werden (vgl. Thorun et al. 2017). Nudging (engl. für „Anstupsen“) ist ein Ansatz aus der Verhaltensökonomie und bezeichnet die Beeinflussung von Menschen, um gewünschte Verhaltensänderungen zu fördern, ohne Verbote auszusprechen oder ökonomische Anreize zu schaffen. Dabei wird davon ausgegangen, dass menschliche Entscheidungen nur begrenzt rationalen Grundsätzen folgen und dass sie durch den Kontext beeinflusst werden. Hier setzt das Nudging an, indem es den Kontext ändert, um Entscheidungen in eine Richtung zu lenken, die als „bessere“ Option angenommen wird, da sie zum Beispiel dem Gemeinwohl, der Umwelt oder der Gesundheit dient. Beispiele sind eine Anordnung von Obst und Süßgebäck am Buffet, die es leichter macht, zu der gesünderen Variante zu greifen oder die Voreinstellungen eines Computers zu doppelseitigem Drucken. Die Wahlfreiheit soll dabei jedoch nicht eingeschränkt werden.

Nudging gewinnt aktuell in der Förderung von nachhaltigen Konsummustern an Bedeutung, um ökologische Verhaltensweisen von Verbraucherinnen und Verbrauchern zu unterstützen und dabei gleichzeitig Manipulation, Bevormundung und Eingriff in die Entscheidungsfreiheit des

Individuums zu vermeiden. Daher ist es von Bedeutung, Nudges transparent zu gestalten, Wahlmöglichkeiten ohne Nachteile zu bieten, alternative Möglichkeiten leicht zugänglich zu machen sowie die Verbraucherinnen und Verbraucher insbesondere zu befähigen, informierte Entscheidungen zu treffen. Zu berücksichtigen ist, dass Nudges in der Regel keine umfassenden Veränderungen bewirken, als Ergänzung zu einem bestehenden Instrumentarium jedoch einen wertvollen Beitrag zur Stärkung ökologisch vorteilhafter Verhaltensweisen leisten können.

In einer Studie der OECD (2017) werden Erkenntnisse der Verhaltensforschung aus verschiedenen Fallstudien dargestellt, darunter auch zu Nudging-Ansätzen zur Verringerung des Abfallaufkommens: Eine Fallstudie für das Nordic Council zur Verringerung von Elektronikabfällen durch Maßnahmen, die nachhaltige Konsumententscheidungen fördern, testete die Effekte von Nudges beim Kauf von Handys in der Altersgruppe 19 – 28 Jahre. 87 % der Konsumenten gaben an, die Reparatur ihres defekten Handys einem Neukauf vorzuziehen, wenn diese im Laden angeboten würde. Dies sind 20 % mehr als im Szenario, in dem im Laden nur neue Handys angeboten wurden. In einem anderen Szenario würden sich 28,9 % der Konsumenten bei einem entsprechenden Angebot im Laden für ein gebrauchtes Handy entscheiden, was siebenmal mehr sind, als im Basisszenario. Im Bereich Lebensmittelabfälle wurde im Auftrag der Exekutivagentur für Verbraucherinnen und Verbraucher, Gesundheit, Landwirtschaft und Lebensmittel (Chafea) getestet, ob die Konsumentenakzeptanz für nicht der Norm entsprechendes Obst und Gemüse durch Botschaften verbessert werden kann. Ein Resultat der Fallstudie war, dass bei einer Botschaft gegen Lebensmittelabfälle („Unvollkommenheit wertschätzen: Nehmen Sie am Kampf gegen Lebensmittelabfälle teil.“) 41 % und bei einer Botschaft zur Authentizität („Natürlich unperfekt: Äpfel, wie sie tatsächlich aussehen“) 42 % nicht-makellose Produkte kaufen würden. Ohne Botschaft entschieden sich 26 % für das nicht-perfekte und 74 % für das makellose Produkt. Diese Resultate deuten darauf hin, dass Nudging-Ansätze einen wichtigen Beitrag zur Verringerung des Abfallaufkommens leisten können. Allerdings muss ermittelt werden, welche Ansätze tatsächlich einen positiven Effekt auf abfallverringende Konsumententscheidungen haben, da nicht alle Maßnahmen den erhofften Effekt erzielen.

#### **4.4 Prüfung der Strukturierung des bestehenden AVP und Vorschläge für das AVP II**

Neben den Inhalten war im Rahmen dieses Forschungsvorhabens auch die Strukturierung des bestehenden AVP auf möglichen Anpassungs- und Änderungsbedarf hin zu überprüfen. Nachfolgend werden sowohl die Vorgehensweise und die Ergebnisse dieser Überprüfung als auch die resultierenden Empfehlungen dargestellt.

##### **4.4.1 Vorgehensweise**

Um zu identifizieren, in welchen Bereichen des bisherigen AVP möglicherweise Bedarf an strukturellen Anpassungen und Veränderungen besteht und wie dieser Bedarf umgesetzt werden könnte, wurden Kapitel für Kapitel die jeweils die folgenden Schritte durchgeführt:

1. Prüfung, welche Schwächen, Defizite oder Änderungsanforderungen im Rahmen der Analysen zum Ist-Stand, in den entsprechenden Befragungen sowie in den durchgeführten Fachgesprächen<sup>96</sup> von den unterschiedlichen involvierten Akteurinnen und Akteuren benannt wurden.

---

<sup>96</sup> Eine ausführliche Darstellung der zentralen Ergebnisse der Fachgespräche findet sich in Jepsen und Rödiger (2018): Bewertung der Umsetzung des Abfallvermeidungsprogramms und Entwicklung geeigneter Kommunikationsstrategien und Handlungsansätze.

2. Zusammenstellung von konzeptionelle Ideen und Vorschläge zur strukturellen Weiterentwicklung, die sich aus den Arbeiten und Diskussionen zur Bestandsaufnahme (AP 1) und Potenzialanalyse (AP 2) ergeben haben
3. Identifikation der Aktivitäten, die eine notwendige Voraussetzung wären, wenn die gewünschten oder vorgeschlagenen Änderungen und Ergänzungen umgesetzt werden sollten.

Nachfolgend werden die Ergebnisse dieses jeweils dreistufigen Vorgehens dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass die Zuordnung der benannten Schwächen, Defizite und Änderungswünsche zu den einzelnen Kapiteln des AVP nicht in jeder Hinsicht trennscharf ist, da hier sowohl inhaltliche als auch strukturelle Überschneidungen und Querbezüge zu berücksichtigen sind.

#### 4.4.2 Ergebnisse in Bezug auf die bisherigen Kapitel 1 & 2 des AVP

##### 4.4.2.1 Benannte Schwachstellen und Defizite

In Bezug auf das bisherige Kapitel 2 wurde von Vertreterinnen und Vertretern aller Ebenen (sowohl von Vertreterinnen und Vertretern der Bundesressorts als auch von Länder- und Kommunalvertreterinnen und -vertretern) im Rahmen der Befragungen insbesondere die inhaltliche Unschärfe in grundlegenden Begrifflichkeiten als unbefriedigend und z. T. irritierend bezeichnet. Dies betrifft insbesondere, die

- ▶ Unschärfen in Bezug auf die „Träger“ des AVP, also die Frage, wer sind konkret die „Initiatoren der AV-Maßnahmen des AVP“?  
Dabei geht es insbesondere um die Frage, ob diese Initiatoren im Kontext des AVP eigentlich immer staatliche Stellen sind, wie es angesichts des Charakters des AVP als staatliches Programm von vielen erwartet wird. Auf der anderen Seite besteht häufig die Einschätzung: „Die anderen“, also die nicht-staatlichen (Markt-) Akteurinnen und Akteure, „könnten doch viel mehr machen.“<sup>97</sup> Des Weiteren fühlen sich gerade die Vertreter der kommunalen Ebene u. a. schon aufgrund des Titels „...des Bundes unter Beteiligung der Länder“ nicht als eigentliche Träger des AVP.
- ▶ Eine weitere Unschärfe bezieht sich hier darauf, ob die AV eigentlich „nur“ ein Thema der Umweltverwaltung ist. Die bislang in die Umsetzung des AVP involvierten Akteurinnen und Akteure haben übereinstimmend geäußert, dass ihrem Verständnis nach AV immer eine alle Politikbereiche (Ressorts) übergreifende Aktivität sein muss. Auch das AVP führt in seiner Einleitung generell den Querschnittscharakter der AV aus und erwähnt, dass das AVP in Abstimmung mit den anderen Ressorts verabschiedet wurde. Eine Differenzierung der „staatlichen Stellen“ bzw. ein expliziter Verweis auf die Notwendigkeit der Mitwirkung anderer Ressorts erfolgt aber nicht. Die bisherige Umsetzungspraxis in Bund und Ländern zeigt, dass ein solches Verständnis als ressortübergreifende Querschnittsaufgabe auf übergeordneten politischen Ebenen bislang offensichtlich ebenfalls wenig verankert ist.
- ▶ Unklarheiten in Hinblick auf die Art/den Grad der (Selbst-)Bindung, die für die staatlichen Stellen vom AVP ausgeht.  
Vermisst wird hier eine Klärung, ob das AVP auch in Hinblick auf die staatlichen Stellen einen lediglich appellativ-vorschlagenden Charakter hat oder ob Bund und Länder sich

<sup>97</sup> Die differenzierten Ausführungen zu den Grenzen staatlichen Handelns im Bereich der Abfallvermeidung, insbesondere in Hinblick auf die Veränderung von Konsummustern und -bedingungen im Kapitel 1 des AVP stärken diese Irritation nach den erhaltenen Rückmeldungen eher statt dass dies wie beabsichtigt erfolgreich zu einer Einordnung führt.

selbst hier zur Umsetzung der AV-Maßnahmen verpflichtet haben.

Die folgende Formulierung, die beispielhaft von befragten Akteurinnen und Akteuren als „unscharf“ in Hinblick auf den „Selbstbindungscharakter“ des AVP bezeichnet wurde, findet sich im Kapitel 2.3 *„Es [das AVP] beschäftigt sich [...] jedoch nicht mit [...], sondern befasst sich mit Maßnahmen und Instrumenten der öffentlichen Hand, die eine generelle Bedeutung als Abfallvermeidungsinstrument haben und auf verschiedene Stoffströme – nach entsprechender spezifischer Prüfung – angewandt werden können.“*

- ▶ Die Frage, warum Aspekte der Chemikalienregulierung im Rahmen der REACH-Verordnung explizit aus dem AVP ausgegrenzt werden. Dies erfolgt im derzeitigen AVP mit dem Verweis, dass die hier „mittelbar“ zu einer qualitativen AV beigetragen wird, obgleich i) das Instrument der Beschränkung im Rahmen der REACH Umsetzung exakt eine Maßnahme ist, die darauf abzielt, den *„Gehalt an schädlichen Stoffen in Materialien und Erzeugnissen zu verringern“*, also unmittelbar der Abfallvermeidungsdefinition des § 3 Absatz 20 KrWG entspricht und ii) genau diese Schadstoffentfrachtung von Materialien und Erzeugnissen im Rahmen der Diskussionen um den EU Aktionsplan zur Kreislaufwirtschaft nicht nur in Bezug auf Abfallverwertung und Recycling sondern auch bei Aktivitäten der direkten Wiederverwertung von Erzeugnissen (ohne zwischenzeitlichen Eintritt der Abfalleigenschaft) als eine zentrale Anforderung formuliert wird.

#### 4.4.2.2 Ideen und Vorschläge für mögliche Lösungen

Um die vorstehend skizzierten Unklarheiten zu überwinden, wurden im Verlauf der Arbeiten die folgenden Vorschläge benannt bzw. entwickelt:

- ▶ Explizite Benennung der (staatlichen) Stellen, die die Träger des AVP sind. Also z. B. „alle Organe der Verwaltung auf Ebene von Bund, Ländern ...“. Dies geht über die derzeitigen eher allgemeinen Hinweise wie *„[...] ist zu betonen, das sich das Abfallvermeidungsprogramm ausschließlich mit Abfallvermeidungsmaßnahmen der öffentlichen Hand befasst [...]“*<sup>98</sup> hinaus und schafft damit bei den Benannten Verhaltenssicherheit.
- ▶ Herausstellen des Querschnittscharakters der AV und der Relevanz der Nicht-Abfall- und der Nicht-Umwelt-Bereiche in Politik und Verwaltung für die erfolgreiche Bewältigung dieser gesamtgesellschaftlichen Aufgabenstellung.
- ▶ Klare Benennung der Art der (Selbst-) Bindung der staatlichen Stellen, die die Träger des AVP sind.  
Dafür sollten im Kontext mit den verschiedenen AV-Ansätzen und -maßnahmen jeweils gezielt zumindest qualitative Hinweise eingefügt werden, z. B. in Form von Ausdrücken wie *„verpflichten sich zur Umsetzung“* oder *„sind bestrebt umzusetzen“*, *„streben an ...“*.
- ▶ Aufnahme von Formulierungen, die deutlich machen, mit welcher „Geste“ weitere nicht-staatliche Akteurinnen und Akteure eingeladen/aufgefordert/angeregt werden, an den Bestrebungen zur AV mitzuwirken.

---

<sup>98</sup> Vgl. AVP 2013, Seite 10, 2. Absatz

- ▶ Unterstützung auch der Akteurinnen und Akteure aus der chemikalienrechtlichen Diskussion und Umsetzungspraxis in ihrem Bestreben, zentrale Zielstellungen der AV umzusetzen.

#### **4.4.2.3 Notwendige Voraussetzungen**

Die zuvor beschriebenen möglichen Präzisierungen innerhalb des Textes des AVP setzen nach dem Verständnis der Gutachter allerdings entsprechende Klärungen im Kontext mit der Beschlussfassung für ein revidiertes AVP voraus. Klärungsbedarf sehen die Gutachter dabei in Hinblick auf:

1. eine weitere Präzisierung des Beschlusses der Bundesregierung, in dem ggf. deutlicher als bislang formuliert werden sollte, welche weiteren Ressorts, neben dem Umweltressort oder dass alle Ressorts zur Umsetzung des AVP verpflichtet werden.
2. die Frage, inwieweit explizite „formelle“ Beschlüsse der Länder (-Regierungen) analog zum Beschluss der Bundesregierung notwendig sind, um auch auf der Länderebene die Basis für ressortübergreifende Aktivitäten zur Umsetzung des AVP zu schaffen.
3. die Frage, ob und auf welche Art und Weise eine Beteiligung der kommunalen Ebene als weiterer staatlicher Träger des AVP erreicht werden kann.
4. eine Art und Weise der proaktiv-gestaltenden Zusammenarbeit der für die AV und der für die chemiepolitischen Fragestellungen zuständigen Verwaltungseinheiten in Bund und Ländern, die es möglich machen, einerseits notwendige Schnittstellen zu klären und andererseits gezielt Synergie zu erschließen.

Diese Klärungen müssen vor der redaktionellen Überarbeitung des AVP-Textes (hier des Kapitel 2, aber faktisch auch aller übrigen Textteile) zumindest vorbereitet worden sein, da nur so eindeutige und damit unmissverständliche Formulierungen verwendet werden können. Gerade auch von vielen der AVP-Verantwortlichen auf der Länderebene werden diese Präzisierungen des AVP als wichtige Voraussetzungen zur Unterstützung ihrer Umsetzungsbemühungen gesehen.

#### **4.4.3 Ergebnisse in Bezug auf das bisherige Kapitel 3 des AVP (Abfallvermeidungsziele)**

##### **4.4.3.1 Benannte Schwachstellen und Defizite**

Gerade von engagierten Unterstützern der AV auf Ebene der Länder, aber auch einiger Kommunen wird das Fehlen (quantifizierter) Zielsetzungen oder aber definierter Meilensteine als problematisch erachtet. Aus Sicht dieser Akteurinnen und Akteure erschwert dieses Konkretisierungsdefizit eine Fokussierung der Umsetzungsbemühungen und die Erschließung notwendiger Ressourcen auf den jeweiligen Handlungsebenen.

##### **4.4.3.2 Ideen und Vorschläge für mögliche Lösungen**

Es sollte geprüft werden, ob die im Rahmen eines aktuell abgeschlossenen Ressortforschungsvorhabens<sup>99</sup> (Wilts et al. 2019) entwickelten Indikatoren in das AVP aufgenommen werden sollen, z. B. die gesamtwirtschaftliche Abfallintensität. Für diejenigen Indikatoren, die zur Messung des Abfallvermeidungserfolges in Handlungsfeldern geeignet sind – auf die sich das fortgeschriebene AVP z. B. in Umsetzung der Vorschläge der Autoren dieses Gutachtens fokussiert – sollten quantifizierte Ziele formuliert werden. Dabei kann es sich zu entsprechend definierten Meilensteinen der Maßnahmenumsetzung (vgl. hierzu

---

<sup>99</sup> FKZ 3715343020

die Vorschläge für das Kapitel 4), um zeitlich differenzierte (kurz-, mittel-, langfristig) korrespondierende Ziele handeln.

Diese Zielstellungen können dabei in Abwägung der bestehenden Unsicherheiten durchaus als „orientierende“ Zielmargen mit einem entsprechenden Toleranzbereich formuliert werden.

#### **4.4.3 Notwendige Voraussetzung**

Da das Ressortforschungsvorhaben zu den Abfallvermeidungsindikatoren vor den Arbeiten zur Unterstützung der AVP-Fortschreibung abgeschlossen wurde, wird nochmals zu überprüfen sein, ob mit Blick auf ggf. geänderte/zusätzliche Handlungsschwerpunkte/-maßnahmen des neuen AVP auch das Set der bislang vorgeschlagenen Erfolgsindikatoren entsprechend zu modifizieren/ergänzen wäre.

#### **4.4.4 Ergebnisse in Bezug auf das bisherige Kapitel 4 des AVP (Konkrete Maßnahmen zur Abfallvermeidung)**

##### **4.4.4.1 Benannte Schwachstellen und Defizite**

Hier wurden bestehende Unsicherheiten in Bezug auf den Detaillierungsgrad der im Kapitel 4 „Konkrete Maßnahmen zur AV“ beschriebenen „Empfohlenen Maßnahmen“ deutlich. Die im Kapitel 4.1 aufgeführten Ansatzstellen zur AV sind auf der einen Seite so kursorisch beschrieben, dass sie eher Handlungsbereiche benennen, denn konkrete Handlungsvorgaben – d. h. für eine 1:1-Umsetzung eignen sie sich überwiegend (noch) nicht. In der Einführung zum Kapitel 4 wird deshalb auch ausgeführt, dass die exemplarische Maßnahmenlistung im Anhang hier weitere Konkretisierung bietet. Z. T. finden sich allerdings in den Maßnahmenbeschreibungen im Anhang fast wortgleiche Formulierungen (z. B. bei Nr. 30 oder 31). Zum anderen finden sich dort Maßnahmen, die keine Entsprechung im Kapitel 4 haben (wie z. B. die Maßnahme 12). Dies resultiert daraus, dass die Beschreibungen im Kapitel 4 doch so konkret sind, dass sie faktisch etwas anders gelagerte Maßnahmen als „nicht passend“ erscheinen lassen.

##### **4.4.4.2 Ideen und Vorschläge für mögliche Lösungen**

Um die von einigen Akteurinnen und Akteuren benannten Unsicherheiten in Bezug auf den Konkretisierungs- oder Detaillierungsgrad im Kapitel 4 und im Anhang zu vermeiden, erscheint es sinnvoll, hier klarer zu trennen. Wir schlagen vor, im Kapitel 4 bewusst (nur) von Handlungsansätzen und Handlungsbereichen zu sprechen, und diese jeweils so weit gefasst zu beschreiben, dass alle einschlägigen Maßnahmenbeschreibungen im Anhang hier „passen“. Die Maßnahmen im Anhang sollten wiederum sehr deutlich als „exemplarische“ Maßnahmenbeispiele benannt werden, um den Raum auch für andere Maßnahmenentwicklungen und -umsetzungen offen zu lassen, die zum empfohlenen Handlungsfeld im Kapitel 4 passen.

#### **4.4.5 Ergebnisse in Bezug auf das bisherige Kapitel 6 des AVP (Anhang Maßnahmen und ihre Bewertung)**

##### **4.4.5.1 Benannte Schwachstellen und Defizite**

Von Vertreterinnen und Vertretern aus allen Adressatenkreisen des AVP wurde immer wieder der Charakter der Maßnahmenliste im Anhang hinterfragt. Im Zusammenhang mit dem Kapitel 2.3 wird sie als eine mehr oder minder vollständige „[...] Sammlung von existierenden und potenziellen Abfallvermeidungsmaßnahmen auf Bundes-, Länder- und Gemeindeebene“ verstanden und auch in der Einführung zum Kapitel 4 wird von einer Listung und Bewertung „der identifizierten Maßnahmen“ gesprochen. Möglicherweise schwer nachvollziehbar ist dann die

eingehende Darstellung im Kapitel 6, da hier nun gesagt wird, „[...] *die hier beschriebenen Maßnahmen wurden soweit gebündelt, dass sie als allgemeine Instrumente für eine Vielzahl von Abfallströmen einsetzbar und bewertbar sind.*“ Der Unterschied zwischen einer „Maßnahme“ (ein Terminus der wie vorstehend beschrieben ja auch für die eher breiten Beschreibungen im Kapitel 4 verwendet wird) und einem allgemeinen „Instrument“ erschließt sich vielen Lesern nicht und so werden immer wieder Diskussionen geführt, ob „Maßnahmen“, die nicht beschrieben werden, nicht Teil der bei konkreten Umsetzungsaktivitäten zu berücksichtigenden „Maßnahmen“-Vorschläge des AVP sind. In der bisherigen Umsetzungspraxis, gerade in der politischen Diskussion, ob AVM umgesetzt werden können und sollen, wurde der Anhang immer wieder als eine Art „vollständige Vorschlagsliste“ verwendet. Darüber wird dann (auch hier) vielfach konstatiert, dass die Darstellungen für eine direkte Umsetzung deutlich zu wenig konkret sind.

- ▶ Im Zusammenhang mit dem Gesamtcharakter des AVP führt auch die Tatsache, dass hier z. T. „nicht-staatliche Akteurinnen und Akteure“ als (Mit-) Initiatoren von Maßnahmen benannt werden zu Fragen und zwar sowohl auf Seiten der benannten nicht-staatlichen Organisationen, von denen vielfach „reflexartig“ die Rechtsgrundlage für die vermeintliche Verpflichtung hinterfragt wird, als auch von Vertreterinnen und Vertretern der staatlichen Stellen, die anführen, dass auf Seiten der privatwirtschaftlichen und zivilgesellschaftlichen Akteurinnen und Akteure ja noch deutlich mehr für die AV getan werden könnte und der Beitrag der staatlichen Stellen deshalb doch deutlich zu relativieren sei.

#### 4.4.5.2 Vorschläge und Ideen für mögliche Lösungen

- ▶ Wie im Kontext mit dem Kapitel 4 bereits ausgeführt, wird es als sinnvoll erachtet, inhaltlich und auch sprachlich eine deutlich stärkere Differenzierung zwischen Abfallvermeidungsansätzen und -handlungsfeldern, Abfallvermeidungsinstrumenten und Abfallvermeidungsmaßnahmen, Streichung oder konkretere Beschreibung als explizit benannte „mögliche Beispiel-Maßnahmen“ einzuführen.
- ▶ Auf dieser klar strukturierten Basis kann dann entschieden werden, ob im Kapitel 4 neben den empfohlenen Schwerpunkten zu Abfallvermeidungsansätzen und Handlungsfeldern auch Empfehlungen zur „Instrumentierung“ ausgesprochen werden sollen oder ob die Darstellung einer möglichen Instrumentierung bei der Umsetzung von Aktivitäten in den priorisierten Handlungsfeldern in den Anhang verlagert wird.
- ▶ Für wirklich illustrative, beispielhafte „Umsetzungsmaßnahmen“ sollte dann möglicherweise eher auf Darstellungen außerhalb des AVP selbst verwiesen werden, also z. B. in Bezug auf kommunale Umsetzungsmaßnahmen auf die Maßnahmenliste zur „Europäischen Woche der AV“.
- ▶ Mit Blick auf die Klarheit in Bezug auf den Charakter des AVP als Orientierungsrahmen der Selbstbindung der staatlichen Stellen sollten Darstellungen von Handlungsfeldern, Instrumenten und Maßnahmen konsequent so gefasst werden, dass jeweils die Initiative bei den staatlichen Stellen liegt. Dies ist kein Widerspruch dazu, an geeigneten Stellen mit entsprechendem Nachdruck darauf hinzuweisen, dass die gesamtgesellschaftliche Aufgabe „AV“ nur dann erfolgreich bewältigt werden kann, wenn auch von anderen Akteursgruppen vergleichbar konkrete Planungen und Umsetzungsaktivitäten erfolgen.

#### **4.4.5.3 Notwendige Voraussetzung**

Voraussetzung für die vorgeschlagene klare Systematisierung in Abfallvermeidungsansätze, -handlungsfelder, -instrumente und -maßnahmenbeispiele ist ein entsprechender Klärungsprozess auf der Ebene der Akteurinnen und Akteure, die das AVP ausarbeiten und die Aufnahme entsprechender klärender Definitionen/Abgrenzungen in den AVP-Text.

## 5 Weiterer Forschungsbedarf

Die im Rahmen dieses Projekts vorgenommenen Analysen haben umfangreiche Informationen zur Ist-Situation der Umsetzung des AVP, zu Hemmnissen, zu Umwelteffekten einzelner Maßnahmen und daraus abgeleitet auch zu möglichen Schwerpunktthemen bei der Fortschreibung des Programms generiert. Trotzdem zeigt sich mit Blick auf das Thema AV auch noch erheblicher Forschungsbedarf, wenn das Abfallaufkommen und die mit ihm verbundenen Umweltbelastungen von der wirtschaftlichen Entwicklung nicht nur entkoppelt, sondern auch signifikant reduziert werden soll – wie es beispielsweise im Rahmen der Sustainable Development Goals gefordert wird.

Vor diesem Hintergrund sollen im Folgenden einzelne Aspekte dargestellt werden, bei denen noch besonderer Forschungsbedarf festgestellt wurde. Die Strukturierung richtet sich dabei nach der chronologischen Vorgehensweise im Projekt und stellt keine Priorisierung einzelner Fragestellungen dar.

### **Weiterer Forschungsbedarf 1: Einbindung kommunaler Akteurinnen und Akteure in das AVP**

Die Analysen zur Ist-Umsetzung des AVP haben erneut die wichtige Rolle der Kommunen für das Thema AV belegt: In vielen Handlungsbereichen erscheint die kommunale Ebene geeignet, durch ihre deutlich stärker ausgeprägte Nähe zu relevanten Akteurinnen und Akteuren wie den Haushalten oder der regionalen Industrie, das Thema AV zu thematisieren, selber eine Vorreiterrolle zu übernehmen oder geeignete Akteurskooperationen anzustoßen.

Dementsprechend wurden die Kommunen im aktuellen AVP auch an verschiedenen Stellen adressiert, z. B. bei Maßnahme 1, der Entwicklung kommunaler Abfallvermeidungskonzepte.

Gleichzeitig ist jedoch unklar, wie kommunale Akteurinnen und Akteure tatsächlich erfolgreich über ein Programm des Bundes und der Länder eingebunden werden können. Dabei stellt sich zum einen die Frage der rechtlichen Verbindlichkeit eines solchen nationalen Programms für die Kommunen, zum anderen aber auch die operative Frage, wie eine solche Kooperation möglichst effektiv ausgestaltet werden könnte; zumal die Auswertungen auch zeigen, dass Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner und Verantwortlichkeiten für das Querschnittsthema AV in den Kommunen sehr unterschiedlich organisiert sind. Häufig sind die öRE erster Ansprechpartner aufgrund ihrer Tätigkeiten zum Beispiel im Handlungsfeld Reparatur; zentrale Aspekte wie die öffentliche Beschaffung werden dabei aber nur am Rande thematisiert. Einzelne Bundesländer haben zu dieser Frage erfolgreiche Plattformen für einen inhaltlichen Austausch etabliert, teilweise auch unterstützt durch entsprechende Formulierungen in den Landesabfallgesetzen. Zu prüfen wäre jedoch, ob verpflichtende kommunale Abfallvermeidungskonzepte ein geeignetes Instrument darstellen könnten und welche finanziellen Verantwortlichkeiten gegenüber den Kommunen sich daraus auch ergeben würden.

### **Weiterer Forschungsbedarf 2: Horizontale Verschränkung des Themas Abfallvermeidung**

Neben der vertikalen Verschränkung mit Blick auf die Kooperation von Bund, Ländern und Kommunen stellt sich auch die Frage, wie das Querschnittsthema AV noch effektiver mit anderen Programmen abgestimmt werden könnte, zu denen es inhaltliche Überschneidungen gibt – beispielsweise das Nationale Programm für nachhaltigen Konsum, das Ressourceneffizienzprogramm der Bundesregierung oder die geplante Strategie zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen. Hier sind speziell mit Blick auf die einzelnen Maßnahmen klare Synergiepotenziale erkennbar, bei denen Parallelstrukturen unbedingt vermieden werden sollten – gleichzeitig verpflichtet die Europäische ARRL die Mitgliedstaaten aber auch, diese Themen im Rahmen ihrer AVP aufzugreifen. Zu prüfen wäre daher, wie solche Synergien in der

Entwicklung und Umsetzung des Programms möglichst optimal genutzt werden könnten und wie gleichzeitig mit teilweise unterschiedlichen thematischen Schwerpunktsetzungen oder Einschätzungen umgegangen werden könnte.

### **Weiterer Forschungsbedarf 3: Umweltbezogene Impacts einzelner Abfallströme**

Eine zentrale Herausforderung in der Gestaltung nationaler AVP bildet nach wie vor die Abschätzung der umweltbezogenen Impacts bzw. deren Vermeidung durch konkrete AVM. Die im Rahmen dieses Projekts vorgenommenen Einschätzungen zum Material und Carbon Footprint verdeutlichen erneut, wie stark sich die Effekte der Vermeidung einer Tonne Abfall von Fall zu Fall unterscheiden können. Dabei wurden hier etablierte Indikatoren gewählt, die weitgehend z. B. vom spezifischen räumlichen Kontext der Abfallentstehung abstrahieren. Betrachtet man das aktuell intensiv diskutierte Thema der Kunststoffabfälle, so zeigt sich jedoch, dass hier weniger die absoluten Ressourcenaufwendungen oder verursachte Treibhausgas-Emissionen im Fokus stehen, sondern zum Beispiel mögliche Auswirkungen auf die Biodiversität in marinen Ökosystemen. Hier besteht noch erheblicher Forschungsbedarf an einheitlichen Bewertungsmaßstäben, die beispielsweise auch die realen Sammel- und Verwertungsquoten für konkrete Abfallströme berücksichtigen, um so eine noch präzisere Identifikation zu priorisierender Abfallströme zu ermöglichen.

### **Weiterer Forschungsbedarf 4: Effizienz und Vergleichbarkeit einzelner Abfallvermeidungsmaßnahmen**

Klarer Forschungsbedarf ist auch bei der ökonomischen Bewertung konkreter AVM erkennbar: AV wird noch immer von vielen Akteurinnen und Akteuren als zusätzlicher Kostenaufwand wahrgenommen, ohne dass dieser tatsächlich monetär quantifizierbar wäre. Auch bei den hier vorgeschlagenen Maßnahmen zur Priorisierung des AVP ist beim aktuellen Wissensstand kaum abschätzbar, welche Kosten mit den einzelnen Maßnahmen verbunden wären. Noch größere Wissenslücken existieren jedoch bei der Abschätzung möglicher Kosteneinsparpotenziale, die durch ein verringertes Abfallaufkommen realisiert werden könnten. Verlässliche Aussagen zur Effizienz von AVM, also Kosten/Nutzen pro Einheit Abfall bzw. mit Blick auf den o. g. Forschungsbedarf 3 pro erzieltm Umwelteffekt, wären jedoch hoch relevante Informationen für die Gestaltung von AVP: Sie würden eine deutlich verbesserte Vergleichbarkeit einzelner Vermeidungsmaßnahmen ermöglichen und damit tatsächlichen Handlungsbedarf für die öffentliche Hand aufzeigen (Maßnahmen mit relevanten Kosteneinsparungen müssten vermutlich durch andere Instrumente unterstützt werden als solche, die zwar deutlich positive Umwelteffekte aufweisen, sich aktuell aber nicht rechnen). Analysen im Rahmen der OECD haben belegt, dass solche Analysen bislang kaum existieren oder sich höchstens auf einzelne Abfallströme beziehen.

## 6 Quellenverzeichnis

- Aftenposten (2018): Tine-produkter får ny datomerking. <https://www.aftenposten.no/norge/i/qnRyRO/Tine-produkter-far-ny-datomerking> (3.7.2018)
- Aldi Süd (o.J.): Ein Zeichen gegen Lebensmittelverschwendung – krumme Dinger bei ALDI SÜD. <https://www.aldi-sued.de/de/sortiment/lebensmittel/lebensmittelverschwendung/> (3.7.2018)
- Anders et al. (2014): Effect of modeling approach on climate change focused life cycle assessments for a contemporary smartphone device. ARAN – Access to Research at NUI Galway. [https://aran.library.nuigalway.ie/bitstream/handle/10379/4522/ASVCGEDPC\\_Aug\\_9th\\_%28PC2%29--aa10\\_aug2.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://aran.library.nuigalway.ie/bitstream/handle/10379/4522/ASVCGEDPC_Aug_9th_%28PC2%29--aa10_aug2.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- AWV Ostthüringen (2015): Abfallwirtschaftskonzept für den Abfallwirtschaftsverband Ostthüringen. Gera.
- AWV Ostthüringen (2018): Entsorgungsstruktur AWV Ostthüringen. Hg. v. AWV Ostthüringen. <http://www.awv-ot.de/www/awvot/ueberuns/entsorgungsstruktur/> (1.3.2018)
- Bauteilbörse Bremen (o.J.): [http://www.bauteilboerse-bremen.de/btb/website/cms?cms\\_knsschluesel=IMPRESSUM](http://www.bauteilboerse-bremen.de/btb/website/cms?cms_knsschluesel=IMPRESSUM) (23.07.2018)
- Bauteilnetz Deutschland (o.J.): <http://www.bauteilnetz.de/> (23.7.2018)
- Becker, D. (2014a): Präzise abgerechnet. In: Recycling-Magazin (10), S. 18–21.
- Becker, D. (2014b): Präzise abgerechnet. In: RECYCLING magazin 2014, 10/2014.
- Berliner Stadtreinigungsbetriebe (2017): BSR-Tarife 2017/2018.
- Bernhard, J. (2017a): Nachhaltigkeit durch Wiederverwendung. ReSource (03/2017), S. 10-16.
- Bernhard, J. (2017b): Nachhaltigkeit durch Wiederverwendung. Das Stilbruch-Konzept in Hamburg. Müll und Abfall, S. 292-299.
- BeschA – Beschaffungsamt des Bundesministeriums des Innern (2016): Schulungen - Kompetenzstelle für nachhaltige Beschaffung. [http://www.nachhaltige-beschaffung.info/SharedDocs/DokumenteNB/160831\\_Faltblatt\\_KNB\\_Schulungen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.nachhaltige-beschaffung.info/SharedDocs/DokumenteNB/160831_Faltblatt_KNB_Schulungen.pdf?__blob=publicationFile&v=2)
- Bienge, K. (2017): Steckbriefe Ressourcenineffizienzpotenzialanalyse von Nutzen statt Besitzen Angeboten. [https://wupperinst.org/fa/redaktion/downloads/projects/NsBRes\\_REPA\\_Steckbriefe.pdf](https://wupperinst.org/fa/redaktion/downloads/projects/NsBRes_REPA_Steckbriefe.pdf)
- Bio Intelligence Service (2015): Guidance on Extended Producer Responsibility - Case study on packaging in France.
- Bitkom (3.8.2017): Pressemitteilung: In diesem Jahr werden 24 Millionen Smartphones verkauft. <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/In-diesem-Jahr-werden-24-Millionen-Smartphones-verkauft.html> (30.7.2018)
- Blaeser-Benfer, A. (o.J.): Praxisbeispiel go-effizient - Effizienzsteigerung in der Holzbearbeitung. <https://www.innovation-beratung-foerderung.de/INNO/Navigation/DE/Demea/Praxisbeispiele/praxisbeispiele.html> (30.7.2018)
- BLL – Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e.V. (2018): Merkblatt „Coffee to go“-Becher. Hygiene beim Umgang mit kundeneigenen Bechern zur Abgabe von Heißgetränken in Bedienung oder Selbstbedienung. <https://www.bll.de/download/merkblatt-coffee-to-go.pdf> (18.7.2018)
- BMEL – Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2018): Zu gut für die Tonne!. <https://www.zugutfuerdietonne.de> (3.7.2018)

BMEL – Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2017): Gemeinsam aktiv gegen Lebensmittelverschwendung!. <https://www.lebensmittelwertschaetzen.de> (3.7.2018)

BMJV – Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (2017). Gesetz zur Bevorrechtigung des Carsharing (Carsharinggesetz – CsgG). <https://www.gesetze-im-internet.de/csgg/BJNR223000017.html> (24.7.2018)

BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2018): UN-Nachhaltigkeitsforum: Deutschland lenkt Blick auf nachhaltige öffentliche Beschaffung. BMU Pressedienst Nr. 156/18, 17. Juli 2018. <https://www.bmu.de/pressemitteilung/un-nachhaltigkeitsforum-deutschland-lenkt-blick-auf-nachhaltige-oeffentliche-beschaffung/> (26.07.2018)

BMU (2018): UN-Nachhaltigkeitsforum: Deutschland lenkt Blick auf nachhaltige öffentliche Beschaffung. <https://www.bmu.de/pressemitteilung/un-nachhaltigkeitsforum-deutschland-lenkt-blick-auf-nachhaltige-oeffentliche-beschaffung/> (23.7.2018)

BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2017). Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionschutzgesetz – BImSchG). <http://www.gesetze-im-internet.de/bimSchG/BImSchG.pdf> (24.7.2018)

BMU (2013): Abfallvermeidungsprogramm des Bundes unter Beteiligung der Länder, Bonn. [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidungsprogramm\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidungsprogramm_bf.pdf) (03.07.2018)

BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit und HDE – Handelsverband Deutschland (2016): Vereinbarung zur Verringerung des Verbrauchs von Kunststofftragetaschen. [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Abfallwirtschaft/vereinbarung\\_tragetaschen\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Abfallwirtschaft/vereinbarung_tragetaschen_bf.pdf) (20.2.2019)

BMUB (2012): Deutsches Ressourceneffizienzprogramm (ProgRess) – Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen. [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/progress\\_broschuere\\_de\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/progress_broschuere_de_bf.pdf)

BMUB (2016a): Deutsches Ressourceneffizienzprogramm II – Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen. [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/progress\\_ii\\_broschuere\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/progress_ii_broschuere_bf.pdf) (03.07.2018)

BMUB (2016b): Klimaschutzplan 2050 – Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung. Berlin. URL: [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan\\_2050\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf) (03.07.2018)

BMUB & UBA – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit und Umweltbundesamt (2017): Umweltbewusstsein in Deutschland 2016 - Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

BMW i (o.J.): Strategische, nachhaltige Beschaffung. <https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Artikel/Wirtschaft/strategische-beschaffung.html> (23.7.2018)

BMW i (2017): Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Beschaffung energieeffizienter Produkte und Dienstleistungen (AVV-EnEff). [https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Downloads/A/avv-eneff.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Downloads/A/avv-eneff.pdf?__blob=publicationFile&v=6)

Bratfisch, R. (2009): Müll auf die Waagschale? In: Mietermagazin, 28.03.2009 (3/09). <https://www.berliner-mieterverein.de/magazin/online/mm0309/030922.htm>

Buchert, M.; Bleher, D.; Dehoust, G.; Gsell, M.; Hay, D.; Keimeyer, F.; Kießling, L.; Verbücheln, M.; Dähler, S.; Pichl, J. (2017): Demografischer Wandel und Auswirkungen auf die Abfallwirtschaft. Ermittlung der Auswirkungen des demografischen Wandels auf Abfallanfall, Logistik und Behandlung und Erarbeitung von ressourcenschonenden Handlungsansätzen. Hg. v. Umweltbundesamt (Texte, 32/2018).

BUE – Behörde für Umwelt und Energie Hamburg (2017a): Abfallwirtschaftsplan Siedlungsabfälle 2017 – Fortschreibung des Abfallwirtschaftsplans Siedlungsabfälle 2007.

[http://www.hamburg.de/contentblob/8069992/d5304cfd9435bdf6caddff6024af0b8b/data/d-awp-siedlungsabfaelle-2017\).pdf](http://www.hamburg.de/contentblob/8069992/d5304cfd9435bdf6caddff6024af0b8b/data/d-awp-siedlungsabfaelle-2017).pdf)

BUE – Behörde für Umwelt und Energie Hamburg (2017b): Leitfaden Umweltverträgliche Beschaffung.

[http://www.hamburg.de/contentblob/4672386/cfbb443b11b1f08d0ccb2c20d2f5931/data/umweltleitfaden.pdf;jsessionid=C5AA8F7C61B86FD5A73869E65237600B.liveWorker2 \(03.07.2018\)](http://www.hamburg.de/contentblob/4672386/cfbb443b11b1f08d0ccb2c20d2f5931/data/umweltleitfaden.pdf;jsessionid=C5AA8F7C61B86FD5A73869E65237600B.liveWorker2 (03.07.2018))

Bundesverband Baustoffe (2017): Aktuelle Daten 2014. <http://www.kreislaufwirtschaft-bau.de/#landing> (5.7.2018)

BVE – Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie (2016): „Fakt: ist“. Lebensmittelverpackung – Von der Entsorgung zum Recycling. <https://www.bve-online.de/themen/umwelt/lebensmittelverpackung/lebensmittelverpackungen> (18.4.2014)

Chaffee, C.; Yaros, B. R. (2007): American Chemistry Council. Abgerufen am 22. 11 2017 von LCA for Three Types of Grocery Bags - Recyclable Plastic; Compostable Biodegradable Plastic; and Recycled, Recyclable Paper: <https://plastics.americanchemistry.com/Life-Cycle-Assessment-for-Three-Types-of-Grocery-Bags.pdf>

Canali, M.; Östergren, K.; Amani, P.; Aramyan, L.; Sijtsema, S.; Korhonen, O.; Silvennoinen, K.; Moates, G.; Waldron, K.; O’Connor, C. (2014): Drivers of current food waste generation, threats of future increase and opportunities for reduction. FUSIONS-Report

CDU/CSU/SPD (2018): Ein neuer Aufbruch für Europa, Eine neue Dynamik für Deutschland, Ein neuer Zusammenhalt für unser Land. Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD. 19. Legislaturperiode, Berlin, Berlin. [https://www.bundesregierung.de/Content/DE/\\_Anlagen/2018/03/2018-03-14-koalitionsvertrag.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/2018/03/2018-03-14-koalitionsvertrag.pdf?__blob=publicationFile&v=2)

Citeo (2017): CITEO - Notre feuille de route. <https://www.citeo.com/notre-feuille-de-route>. (20.10.2017)

Cup for Cup (2018): <https://cupforcup.de> (18.7.2018)

Danish Environmental Protection Agency (2018): Life Cycle Assessment of grocery carrier bags. Environmental Project no. 1985.

Das Tiffin Projekt (o.J.): <http://dastiffinprojekt.org/> (18.4.2018)

DBS - Deutsche Bibliotheksstatistik (2017): Gesamtauswertung Berichtsjahr 2016. Hg. v. Hochschulbibliothekszentrum des Landes Nordrhein-Westfalen.

DBU & VDI ZRE – Deutsche Bundesstiftung Umwelt & VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH (2013): Bauen und Wohnen – ressourcenschonend und energieeffizient. <https://www.dbu.de/phpTemplates/publikationen/pdf/070213013430iea6.pdf>

Dehoust, G.; Harthan, R.; Hermann, H. (2014a): Auswirkungen der Energiewende auf das Kunststoffrecycling. RECYCLING-TECHNIK 2014, 2014.

Dehoust, G.; Harthan, R.; Stahl, H.; Hermann, H.; Matthes, F. C.; Möck, A. (2014b): Beitrag der Kreislaufwirtschaft zur Energiewende. Klimaschutzpotenziale auch unter geänderten Rahmenbedingungen optimal nutzen. Hg. v. Öko-Institut e. V.

Dehoust, G.; Jepsen, D.; Knappe, F.; Wilts, H.; Gsell (2013): Inhaltliche Umsetzung von Art. 29 der Richtlinie 2008/98/EG - wissenschaftlich-technische Grundlagen für ein bundesweites Abfallvermeidungsprogramm. Hg. v. Umweltbundesamt.

Dehoust, G.; Küppers, P.; Bringezu, S.; Wilts, H. (2010a): Erarbeitung der wissenschaftlichen Grundlagen für die Erstellung eines bundesweiten Abfallvermeidungsprogramms. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA). Öko-Institut; Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (Texte 59/2010).

Dehoust, G.; Schüler, D.; Vogt, R.; Giegrich, J. (2010b): Klimaschutzpotenziale der Abfallwirtschaft - Am Beispiel von Siedlungsabfällen und Altholz. Hg. v. Umweltbundesamt (Texte 06/2010).

Destatis (2018): Dienstleistungen: Strukturhebung im Dienstleistungsbereich Reparatur von Datenverarbeitungsgeräten und Gebrauchsgütern 2016 (Fachserie 9, Reihe 4.6).

Deutscher Bundestag (2017): Lebensmittelverschwendung verhindern. Drucksache 18/12631.

Didier, E.; Sittler, E. (2014): Mieux concevoir les produits pour mieux valoriser les déchets, Rapport d'information fait au nom de la commission du développement durable, des infrastructures, de l'équipement et de l'aménagement du territoire.

Die Bundesregierung (2017): Nationales Programm Nachhaltiger Konsum,.

[https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/nachhaltiger\\_konsum\\_broschuere\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/nachhaltiger_konsum_broschuere_bf.pdf)

DLR – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (o.J.): Interdisziplinarität: Schnelle Beratung für mehr Innovation. [https://www.dlr.de/pt/desktopdefault.aspx/tabid-10616/18437\\_read-43010/](https://www.dlr.de/pt/desktopdefault.aspx/tabid-10616/18437_read-43010/) (23.07.2018)

DUH - Deutsche Umwelthilfe (2018): Sei ein Becherheld! <https://www.duh.de/becherheld/> (18.7.2018)

DUH - Deutsche Umwelthilfe (2017): Mehrweg- und Einweggetränkeverpackungen – Fakten zu Ökobilanzergebnissen. Deutsche Umwelthilfe, Radolfzell.

DUH - Deutsche Umwelthilfe (2015): Coffee to go-Einwegbecher – Umweltauswirkungen und Alternativen. Hintergrundpapier der Deutschen Umwelthilfe.

[https://www.duh.de/fileadmin/user\\_upload/download/Projektinformation/Kreislaufwirtschaft/Coffee\\_to\\_go/Coffee-to-go\\_Hintergrund.pdf](https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Kreislaufwirtschaft/Coffee_to_go/Coffee-to-go_Hintergrund.pdf)

Edwards, C.; Fry Meyhoff, J. (2011): Evidence. Life Cycle Assessment of Supermarket Carrier Bags: A Review of the Bags available in 2006. Hrsg: Environment Agency. Report: SC030148.

<http://www.incpn.org/docs/Life%20cycle%20assessment%20of%20supermarket%20carrier%20-%20environment%20agency%20report.pdf>

EEA (2015): Waste prevention in Europe — the status in 2014. EEA Report No 6/2015, Luxemburg.

<https://www.eea.europa.eu/themes/waste/waste-prevention>

EEA (2017): Circular by design – Products in the circular economy. EEA Report No 6/2017, Luxemburg.

<https://www.eea.europa.eu/publications/circular-by-design>

EEA (2018a): Waste prevention in Europe. Country/region fact sheets.

<https://www.eea.europa.eu/themes/waste/waste-prevention> (3.7.2018)

EEA (2018b): Waste prevention in Europe — policies, status and trends in reuse in 2017, EEA Report No 4,

Luxemburg. <https://www.eea.europa.eu/publications/waste-prevention-in-europe-2017>

EKSH – Gesellschaft für Energie und Klimaschutz Schleswig-Holstein GmbH (o.J.). EKSH für Kommunen.

<https://www.eksh.org/projekte-foerderung/eksh-fuer-kommunen/> (23.07.2018)

EMNID (2013): Das isst Deutschland. Studie für das BMEL.

Europäische Kommission (2018a): A European Strategy for Plastics in a Circular Economy.

<http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/plastics-strategy-brochure.pdf>

Europäische Kommission (2018b): Waste Electrical & Electronic Equipment (WEEE).  
[http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/index_en.htm) (26.07.2018)

Europäische Kommission (2016): EU-Protokoll über die Bewirtschaftung von Bau- und Abbruchabfällen.

Europäische Kommission (2015): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Den Kreislauf schließen – Ein Aktionsplan der EU für die Kreislaufwirtschaft. Brüssel. 2.12.2015 COM(2015) 614 final <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A52015DC0614> (26.07.2018)

Europäisches Parlament (2016): A longer lifetime for products: Benefits for consumers and companies.  
[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/579000/IPOL\\_STU\(2016\)579000\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/579000/IPOL_STU(2016)579000_EN.pdf)

Europäisches Parlament (2014a): Richtlinie 2014/53/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 über die Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Funkanlagen auf dem Markt und zur Aufhebung der Richtlinie 1999/5/EG. Straßburg.

Europäisches Parlament (2014b): Parlament fordert einheitliches Handy-Ladegerät. Pressemitteilung vom 13.3.2014. <http://www.europarl.europa.eu/news/de/press-room/20140307IPR38122/parlament-fordert-einheitliches-handy-ladegerat> (30.7.2018)

Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union (2018): Richtlinie (EU) 2019/904 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. Juni 2019 über die Verringerung der Auswirkungen bestimmter Kunststoffprodukte auf die Umwelt. Brüssel.

Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union (2018): Richtlinie (EU) 2018/851 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 zur Änderung der Richtlinie 2008/98/EG über Abfälle. Straßburg.

Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union (2017): Verordnung (EU) 2017/1369 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Juli 2017 zur Festlegung eines Rahmens für die Energieverbrauchskennzeichnung und zur Aufhebung der Richtlinie 2010/30/EU. Straßburg.

Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union (2015): L 115/11. Richtlinie (EU) 2015/720 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2015 zur Änderung der Richtlinie 94/62/EG betreffend die Verringerung des Verbrauchs von leichten Kunststofftragetaschen. Straßburg.

Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union (2012): Richtlinie 2012/19/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Juli 2012 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (Neufassung). Straßburg.

Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union (2009): Richtlinie 2009/125/EG zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte. Straßburg.

Eurostat (2018): Verpackungsabfälle nach Abfallbehandlung und Abfallströmen.  
[http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env\\_waspac&lang=de](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_waspac&lang=de) (26.07.2018)

Etepetete (o.J.): Den meisten geht's ums Aussehen – uns um Qualität. <https://etepetete-bio.de/index.php> (3.7.2018)

EUWID (38/2017): Gut die Hälfte der Gäste nimmt Speisereste mit nach Hause. EUWID Recycling und Entsorgung, Text-Nr.: 020 Ausgabe: RE38/2017, 19.09.2017.

Fabian, M. (2015): Vorbereitung zur Wiederverwendung von Elektrogeräten.  
[https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/dokumente/10\\_fabian.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/dokumente/10_fabian.pdf) (18.4.2018)

Fahrland, B.; Kunkel, S. (2016): Abschlussbericht zum Vorhaben Löschen eines lehmhaltigen Muschelkalk-Vorsiebmaterials durch Mischung mit Branntkalk und Absiebung, NKA3-003119.  
[https://www.umweltinnovationsprogramm.de/sites/default/files/benutzer/784/dokumente/aufbereitung\\_ms\\_w\\_lehmbranntkalk\\_abschlussbericht\\_30112016.pdf](https://www.umweltinnovationsprogramm.de/sites/default/files/benutzer/784/dokumente/aufbereitung_ms_w_lehmbranntkalk_abschlussbericht_30112016.pdf)

- Fair Cup (o.J.). <https://fair-cup.de> (18.7.2018)
- Fischer, S. (2017): Spendeninitiativen Berlin. Wuppertal Institut. ( 31.07.2017)
- Fischer, S.; Menger, P.; Bastein, T.; Wilts, H. (2017): D4.4 Evidence"Based Narratives: Material and Waste Management in a Circular City. [http://www.recreate-net.eu/dweb/system/files/files/PublicDeliverables/RECREATE\\_D4.4.pdf](http://www.recreate-net.eu/dweb/system/files/files/PublicDeliverables/RECREATE_D4.4.pdf)
- Fisher, K.; James, K.; Maddox, P. (2011a): Benefits of Reuse Case Study: Clothing. WRAP [Hrsg.]. [http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Clothing%20reuse\\_final.pdf](http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Clothing%20reuse_final.pdf)
- Fisher, K.; James, K.; Maddox, P. (2011b): Benefits of Reuse. Case Study: Domestic Furniture. WRAP [Hrsg.]. [http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Domestic%20Furniture%20chapter\\_final.pdf](http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Domestic%20Furniture%20chapter_final.pdf)
- Fisher, K.; James, K.; Maddox, P. (2011c): Benefits of Reuse. Case Study: Office Furniture. WRAP [Hrsg.]. [http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Office%20Furniture\\_final.pdf](http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Office%20Furniture_final.pdf)
- Fisher, K.; Keith, J.; Maddox, P. (2011d): Benefits of Reuse Case Study: Electrical Items. WRAP [Hrsg.]. [http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Electricals%20reuse\\_final.pdf](http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Electricals%20reuse_final.pdf)
- Flatley, A. (2018): Verpackungsfreier Supermarkt: einkaufen ohne Verpackung. <https://utopia.de/ratgeber/verpackungsfreier-supermarkt/> (18.4.2018)
- Flemish Food Supply Chain Platform for Food Loss (2017): Food Waste and Food Losses: Prevention and Valorisation. Monitoring Flanders 2015. [http://www.voedselverlies.be/sites/default/files/atoms/files/Monitor\\_EN\\_final.pdf](http://www.voedselverlies.be/sites/default/files/atoms/files/Monitor_EN_final.pdf)
- Food Sharing (o.J.): Don't let good food go bad!. <https://foodsharing.de/#kampagne> (3.7.2018)
- Freiburgcup (2018). <https://freiburgcup.de/> (18.7.2018)Hannoccino (2017). <http://hannoccino.de/> (18.7.2018)
- Giegrich, J.; Liebich, A.; Lauwigi, C.; Reinhardt, J. (2012): Indikatoren / Kennzahlen für den Rohstoffverbrauch im Rahmen der Nachhaltigkeitsdiskussion. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA). Dessau-Roßlau (Texte 01/2012).
- Gsell, M. (2015): Vom Nutzen statt besitzen zur Sharing Economy: Eine Systematisierung der Ansätze. Öko-Institut (Working Paper, 1).
- Gsell, M.; Dehoust, G., Hülsmann, F.; Brommer, E.; Cheung, E.; Förster, H.; Kasten, P.; Möck, A.; Mollnor Putzke, H.; Quack, D.; Peter, M.; Schwegler, R.; Bertschmann, D.; Zandonella, R. (2015) Nutzen statt Besitzen: Neue Ansätze für eine Collaborative Economy. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA) (Umwelt, Innovation, Beschäftigung, 03/2015).
- Graichen, H. (2015): Satzung des Landkreises Leipzig über die Gebühren für die öffentliche Abfallentsorgung (Abfallgebührensatzung). Hg. v. Landkreis Leipzig. Borna.
- GVM – Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung GmbH (2017): Teilnehmende Unternehmen. <http://kunststofftragetasche.info/wordpress/teilnehmende-unternehmen/> (22.11.2017)
- GVM – Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung GmbH (2018): Verbrauch von Tragetaschen in Deutschland 2017 (22.6.2018).
- HDE – Handelsverband Deutschland (2016): Handelsinitiative gegen Plastikmüll. <https://www.einzelhandel.de/kunststofftuete> (22.11.2017 )
- Hermann, A. (2017): Rechtsgutachten umweltfreundliche öffentliche Beschaffung. Texte 09/2017, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Hischier, R. (2014): Ökobilanz von Tragetaschen, St. Gallen. [https://www.coop.ch/content/dam/act/themen/hauptthemen/verpackungen/2014\\_EMPA\\_Ökobilanz%20von%20Tragetaschen.pdf](https://www.coop.ch/content/dam/act/themen/hauptthemen/verpackungen/2014_EMPA_Ökobilanz%20von%20Tragetaschen.pdf)

- Hoeß, P.; Matingen, A.; Berthold, E.; Weikert, R. (2014): Entwicklung illegaler Ablagerungen bei Einführung eines Identifizierungssystems. Eine Fallstudie Landkreis Kitzingen. In: Müll und Abfall (9), S. 482–488.
- Hogg, D. (2006): Working Group on Waste Prevention and Recycling. Impacts of Unit-based Waste Collection Charges.
- Hrad, M. et al. (2016): Vermeidung von Lebensmittelabfall in Gastronomie, Beherbergung und Großküchen – Erweiterung weitere Betriebe – Endbericht, Wien. [https://united-against-waste.at/wp-content/uploads/2015/05/Endbericht\\_BOKU\\_2016\\_02\\_19.pdf?fa6be0](https://united-against-waste.at/wp-content/uploads/2015/05/Endbericht_BOKU_2016_02_19.pdf?fa6be0)
- Hülsmann, F.; Wiepking, J.; Zimmer, W.; Sunderer, G.; Götz, K.; Sprinke Y.: (2018): share - Wissenschaftliche Begleitforschung zu car2go mit batterieelektrischen und konventionellen Fahrzeugen. Forschung zum free-floating Carsharing.
- Huthmann, K.; Lössl, S. (2015): Nachhaltigkeitsbericht 2015: Das faire Müllsystem. GESOBAU AG.
- Intecus GmbH (2016): Abfallwirtschaft und umweltintegriertes Management. Umstellung / Vereinheitlichung der Gebührenveranlagung und Gebührenstruktur im Vogtlandkreis (26.07.2018).
- James, K. (2011): A Methodology of Quantifying the Environmental and Economic Impacts of reuse. WRAP [Hrsg.]. <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Final%20Reuse%20Method.pdf>
- Jensen, J.; Teuber, R. (2017): Costs and Effectiveness of Food Waste Prevention and Reduction Strategies. Präsentation, University of Copenhagen. Department of Food and Resource Economics. [https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/fw\\_eu-platform\\_20171107\\_sub-fd\\_pres-05.pdf](https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/fw_eu-platform_20171107_sub-fd_pres-05.pdf)
- Jepsen, D.; Rödig, L. (2018): Bewertung der Umsetzung des Abfallvermeidungsprogramms und Entwicklung geeigneter Kommunikationsstrategien und Handlungsansätze, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Jepsen, D.; Rödig, L.; Gossen, M. (2016): Abfallvermeidung durch neue Nutzungsformen.
- Jepsen, D.; Vollmer, A.; Eberle, U.; Fels, J.; Schomerus, T. (2016): Entwicklung von Instrumenten zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen. Texte 85/2016, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Keppner, B.; Kahlenborn, W.; Richter, S.; Jetzke, T.; Lessmann, A.; Bovenschulte, M. (2018): Die Zukunft im Blick: 3D-Druck. Trendbericht zur Abschätzung der Umweltwirkungen. Hg. v. Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/die-zukunft-im-blick-3d-druck>
- Khaleeli, H. (2015): End of the line for stuff that's built to die? The Guardian. 3.3.2015. <https://www.theguardian.com/technology/shortcuts/2015/mar/03/has-planned-obsolence-had-its-day-design> (24.7.2018)
- Kindel, H.; Schöne, F. (2016): Abschlussbericht zum Vorhaben „Einführung einer innovativen Metallseparationsanlage mit fortschrittlichster induktiver Sensortechnik, Nka3-003090“. [www.umweltinnovationsprogramm.de/sites/default/files/benutzer/784/dokumente/abschlussbericht\\_deu\\_en\\_gl\\_v01.pdf](http://www.umweltinnovationsprogramm.de/sites/default/files/benutzer/784/dokumente/abschlussbericht_deu_en_gl_v01.pdf)
- Klößner, J.; Heuser, B. (2018): Mineralische Bauabfälle. In: Kurth, P.; Oexle, A.; Faulstich, M. [Hrsg.]: Praxishandbuch der Kreislauf- und Rohstoffwirtschaft. Springer Verlag, Wiesbaden, S. 481-496.
- Kny, J.; Schmies, M.; Sommer, B.; Welzer, H.; Wiefek, J. (2015): Von der Nische in den Mainstream. Wie gute Beispiele nachhaltigen Handelns in einem breiten gesellschaftlichen Kontext verankert werden können. Hg. v. Umweltbundesamt. Europa-Universität Flensburg. Flensburg.
- Kranert, M.; Hafner, G.; Barabosz, J.; Schuller, H.; Leverenz, D.; Kölbig, A.; Schneider, F.; Lebersorger, S.; Scherhauer, S. (2012): Ermittlung der weggeworfenen Lebensmittelmengen und Vorschläge zur Verminderung der Wegwerfrate bei Lebensmitteln in Deutschland. BMEL, Universität Stuttgart und ISWA, Stuttgart.

Kreislaufwirtschaft Bau (2017): Mineralische Bauabfälle Monitoring 2014. Bericht zum Aufkommen und zum Verbleib mineralischer Bauabfälle in Jahr 2014, Berlin. <http://www.kreislaufwirtschaft-bau.de/Arge/Bericht-10.pdf>

Kuhlmann, P. (2015): Kreise und Kreisfreie Städte, Kreisregionen Stand 31.12.2015. Hg. v. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung.

Kujanpää, L.; Vatanan, S. (2014): Case studies of material saving potentials in Europe by product reuse and remanufacture - RUN WP3. VTT.

Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (o.J.): Kreislaufwirtschaft auf dem Bau Rheinland-Pfalz. <https://kreislaufwirtschaft-bau.rlp.de/> (24.7.2018)

Landesverwaltungsamt Sachsen-Anhalt (2017): Abfallwirtschaftsplan für das Land Sachsen-Anhalt Fortschreibung 2017 – Teilplan Siedlungsabfälle und nicht gefährliche Massenabfälle. [https://lvwa.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik\\_und\\_Verwaltung/LVWA/LVwA/Dokumente/4\\_landwirtschaftumwelt/40\\_1/abfall/awp\\_tp\\_siedlungs.pdf](https://lvwa.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/LVWA/LVwA/Dokumente/4_landwirtschaftumwelt/40_1/abfall/awp_tp_siedlungs.pdf)

LfU – Bayerisches Landesamt für Umwelt (2016): Hausmüll in Bayern – Bilanzen 2015. <https://www.abfallbilanz.bayern.de/doc/Abfallbilanz2015.pdf>

LfULG – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2015): Weiterentwicklung des Abfallvermeidungsbeitrages – Untersuchungen zur Umsetzung des Abfallvermeidungsprogramms zur Weiterentwicklung des sächsischen Abfallvermeidungsbeitrages. Schriftenreihe, Heft 25/2015 <https://publikationen.sachsen.de/bdb/> (03.07.2018)

LfULG – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2016a): Darstellung und Bewertung von Vermeidungsmaßnahmen bei Lebensmittelabfällen für den Freistaat Sachsen. <https://publikationen.sachsen.de/bdb/> (03.07.2018)

LfULG – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2016b): Bestandsaufnahme und Bewertung von Maßnahmen zur Förderung der Wiederverwendung und Vorbereitung zur Wiederverwendung in Sachsen. unveröffentlicht.

LfULG – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2017a): Wiederverwendungsstudie I – Kommunale Aufgaben und Refinanzierung, <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/29762/documents/43332> (3.7.2018)

LfULG – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2017b): Siedlungsabfallbilanz 2016. <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/29855/documents/43625> (3.7.2018)

LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2013): Ideen für mögliche Maßnahmen zur Abfallvermeidung in Baden-Württemberg. [https://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/227391/ideen\\_moegliche\\_massnahmen\\_abfallvermeidung.pdf?command=downloadContent&filename=ideen\\_moegliche\\_massnahmen\\_abfallvermeidung.pdf](https://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/227391/ideen_moegliche_massnahmen_abfallvermeidung.pdf?command=downloadContent&filename=ideen_moegliche_massnahmen_abfallvermeidung.pdf)

Maga, D.; Hiebel, M.; Banken, E.; Viehoff, P. (2018): Treibhausgas- und Ressourceneinsparungen durch Wiederverwendung von Smartphones und Tablets. Resources and greenhouse gas savings through reuse of smartphones and tablets. Müll und Abfall (5), S. 251–258.

Mager, A.; Oehme, I. (20. März 2017): Politische Rahmensetzung: EU-Paket zur Kreislaufwirtschaft, Ökodesign-Richtlinie und Ressourceneffizienz –speziell Normungsmandat M/543, Präsentation im Rahmen des BDI-BGA-Workshop: Ressourceneffizienz und Ökodesign. [https://bdi.eu/media/themenfelder/umwelt/bilder/Folien\\_Anja\\_Mager\\_PDF.pdf](https://bdi.eu/media/themenfelder/umwelt/bilder/Folien_Anja_Mager_PDF.pdf)

Malmö University (o.J.): DynahMat. Minimizing food waste with dynamic shelf life. <http://iotap.mah.se/projects/dynahmat/> (23.07.2018)

McDonald's (2018): McCafé für zu Hause. <https://www.mcdonalds.de/de/mccafe/mccafe-fuer-zuhause> (18.7.2018)

MELUR – Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume(2013): Förderung der Wiederverwendung – Erfahrungen aus Schleswig-Holstein. <https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/A/abfallwirtschaft/Downloads/studieWiederverwendung.pdf;jsessionid=FCF94BD99C0C85F7070D6CB361726E95?blob=publicationFile&v=1> (3.7.2018)

Meyer, Sibylle (o.J.): Der FairCup®: So geht's. <https://fair-cup.de/funktionsweise/> (20.3.2019)

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg [Hrsg.] (2017): Abfallbilanz 2016. Ressourcen aus unserer kommunalen Kreislaufwirtschaft.

MKULNV – Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (2015): Abfallwirtschaftsplan Nordrhein-Westfalen – Teilplan Siedlungsabfälle. [https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/abfallwirtschaftsplan\\_nrw\\_broschuere.pdf](https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/abfallwirtschaftsplan_nrw_broschuere.pdf)

Miofsky, D.; Souren, R. (2010): Einflussfaktoren auf die Höhe der Hausmüllgebühren. Hg. v. Norbert Bach, Gernot Brähler und Gerrit Brösel. Technische Universität Ilmenau.

Mori, M. (2013): Life cycle assessment of Grocery Bags. Opportunity of Biodegradable Plastics?. <https://www.umsicht.fraunhofer.de/content/dam/umsicht/de/dokumente/nationale-infostelle-nachhaltige-kunststoffe/life-cycle-analysis-assessment-of-grocery-bags.pdf>

Morlok, J.; Schoenberger, H.; Styles, D.; Galvez-Martos, J.-L.; Zeschmar-Lahl, B. (2017): The Impact of Pay-As-You-Throw Schemes on Municipal Solid Waste Management: The Exemplar Case of the County of Aschaffenburg, Germany. In: Resources (6), S. 1–16.

MULE – Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie (2016): Abfallbilanz 2015 für das Land Sachsen-Anhalt – Teil I Siedlungsabfallbilanz Teil II Bilanz der nachweis-pflichtigen Abfälle. [https://mule.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik\\_und\\_Verwaltung/MLU/MLU/02\\_Umwelt/Abfall/00\\_Startseite\\_Abfall/Abfallbilanz\\_2015\\_vom\\_02.03.17.pdf](https://mule.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MLU/MLU/02_Umwelt/Abfall/00_Startseite_Abfall/Abfallbilanz_2015_vom_02.03.17.pdf)

MULNV NRW – Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (o.J.): Konsum und Wertschätzung von Lebensmitteln. <https://www.umwelt.nrw.de/verbraucherschutz/konsum-und-wertschaetzung-von-lebensmitteln/> (3.7.2018)

Natur & Milieu (2018): Reparatiemonitor. Analyse Resultaten.

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz (2016): Abschlussbericht des Arbeitskreises Kreislaufwirtschaft. [https://www.umwelt.niedersachsen.de/download/112458/Abschlussbericht\\_des\\_Arbeitskreises\\_Kreislaufwirtschaft.pdf](https://www.umwelt.niedersachsen.de/download/112458/Abschlussbericht_des_Arbeitskreises_Kreislaufwirtschaft.pdf)

N-TV (2015): Gezielt eingebaute Schwachstellen. Frankreich verbietet geplante Obsoleszenz. Artikel vom 18. August 2015. <https://www.n-tv.de/wirtschaft/Frankreich-verbietet-geplante-Obsoleszenz-article15746266.html> (27.2.2019).

OECD (2017): Behavioural Insights and Public Policy: Lessons from Around the World, Paris. [https://www.oecd-ilibrary.org/governance/behavioural-insights-and-public-policy\\_9789264270480-en](https://www.oecd-ilibrary.org/governance/behavioural-insights-and-public-policy_9789264270480-en)PENNY (2016): Pressemitteilung: Die Naturgut Bio-Helden kommen! <http://www.penny.de/unternehmen/presse/presse-detail/article/die-naturgut-bio-helden-kommen/> (3.7.2018)

Petschow, U.; Ferdinand, J.-P.; Dickel, S.; Fläming, H.; Steinfeldt, M.; Worobei, A. (2014): Dezentrale Produktion, 3D-Druck und Nachhaltigkeit. Trajektorien und Potenziale innovativer Wertschöpfungsmuster zwischen Maker-Bewegung und Industrie 4.0. Schriftenreihe des IÖW 206/14,

[www.ioew.de/uploads/tx\\_ukioewdb/IOEW\\_SR\\_206\\_Dezentrale\\_Produktion\\_3D-Druck\\_und\\_Nachhaltigkeit.pdf](http://www.ioew.de/uploads/tx_ukioewdb/IOEW_SR_206_Dezentrale_Produktion_3D-Druck_und_Nachhaltigkeit.pdf)

Poppe, E. (2014): Reparaturpolitik in Deutschland, Zwischen Produktverschleiß und Ersatzteilnot. Sustanium — Institut für zukunftsfähiges Wirtschaften, Berlin.

Prakash, S.; Dehoust, G.; Gsell, M.; Schleicher, T. (2016): Einfluss der Nutzungsdauer von Produkten auf ihre Umweltwirkung: Schaffung einer Informationsgrundlage und Entwicklung von Strategien gegen „Obsoleszenz“. Texte 11/2016, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

[https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte\\_11\\_2016\\_einfluss\\_der\\_nutzungsdauer\\_von\\_produkten\\_obsoleszenz.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_11_2016_einfluss_der_nutzungsdauer_von_produkten_obsoleszenz.pdf)

Quack, D.; Rüdenauer, I. (2007): Stoffstromanalyse relevanter Produktgruppen. Energie- und Stoffströme der privaten Haushalte in Deutschland im Jahr 2005. (21.09.2018).

Querfeld (2018): Wir liefern natürliche Vielfalt. <http://querfeld.bio> (3.7.2018)

RAL; Umweltbundesamt: Ressourcenschonende Mehrwegbechersysteme. <https://www.blauer-engel.de/de/produktwelt/gewerbe-kommune/mehrwegbechersysteme> (21.2.2019)

reCIRCLE (o.J.): <https://www.recircle.ch> (20.3.2019)

ReCup (2018): <https://recup.de/> (18.7.2018)

ReFED (2018): An Economic Analysis of Food Waste Solutions. <https://www.refed.com/analysis?sort=economic-value-per-ton> (3.7.2018)

Regierung Flandern (2014): Declaration of commitment: Together against food losses, Brüssel.

<http://lv.vlaanderen.be/sites/default/files/attachments/Declaration%20of%20Commitment%20Flanders.pdf> Resq Club (2018): Do good, Rescue food. <https://www.resq-club.com/> (3.7.2018)

Robert, S.; Schmidt, V. (2015): Umweltfreundliche öffentliche Beschaffung, Hintergrund September 2015, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltfreundliche-oeffentliche-beschaffung>

RPA (2014): Study on the Impact of the MoU on Harmonisation of Chargers for Mobile Telephones and to Assess Possible Future Options. <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/4b3e4ea8-4f44-4687-96e4-cd3264407c5b/language-en>

RREUSE (2017): Reduced taxation to support re-use and repair. [http://www.rreuse.org/wp-content/uploads/RREUSE-position-on-VAT-2017-Final-website\\_1.pdf](http://www.rreuse.org/wp-content/uploads/RREUSE-position-on-VAT-2017-Final-website_1.pdf)

Runder Tisch Reparatur (o.J.): <https://runder-tisch-reparatur.de/> (26.07.2018)

RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung e.V. (2017) Ökonomische Perspektiven des Kunststoffrecyclings - die Rolle des dualen Systems. [http://www.rwi-essen.de/media/content/pages/publikationen/rwi-materialien/rwi-materialien\\_118.pdf](http://www.rwi-essen.de/media/content/pages/publikationen/rwi-materialien/rwi-materialien_118.pdf)

Schmitt, M.; Bienge, K.; Clausen, J.; Bowry, J.; Howell, E.; Roh, H. (2017a): Nutzen statt Besitzen – eine ressourcenleichte Konsumalternative (2017): Mythos oder Realität? Ergebnisse der Analyse ausgewählter Sharing-Angebote.

[https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7072/file/7072\\_NsB-Ress.pdf](https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7072/file/7072_NsB-Ress.pdf)

Sattelmacher, C. (2015): Abschlussbericht zum Vorhaben „Steigerung der Materialeffizienz von Hartholz“.

[https://www.umweltinnovationsprogramm.de/sites/default/files/benutzer/784/dokumente/abschlussbericht\\_sattelmacher\\_final.pdf](https://www.umweltinnovationsprogramm.de/sites/default/files/benutzer/784/dokumente/abschlussbericht_sattelmacher_final.pdf)

Schlacke, S.; Alt, M.; Tonner, K.; Gawel, E.; Bretschneider, W. (2015): Stärkung eines nachhaltigen Konsums im Bereich Produktnutzung durch Anpassungen im Zivil- und öffentlichen Recht. Texte 72/2015, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/staerkung-eines-nachhaltigen-konsums-im-bereich>

- Schmale, C. (2014): Praxisbeispiel Effizienzsteigerung bei Erneuerung von gebrauchten Reifen. [http://www.innovation-beratung-foerderung.de/INNO/Redaktion/DE/Downloads/Praxisbeispiele-demea/praxisbeispiel\\_003.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=7](http://www.innovation-beratung-foerderung.de/INNO/Redaktion/DE/Downloads/Praxisbeispiele-demea/praxisbeispiel_003.pdf?__blob=publicationFile&v=7)
- Schmitt, M.; Leismann, K.; Baedeker, C.; Rohn, H. (2017b): Sharing – eine innovative soziale Praktik für einen ressourcenschonenden, nachhaltigen Konsum? In: Jaeger-Erben, M.; Rückert-John, J.; Schäfer, M. [Hrsg.]: Soziale Innovationen für nachhaltigen Konsum. Berlin/Wiesbaden, S. 71–95.
- Scholl, G.; Schulz, L.; Süßbauer, E.; Otto, S. (2010): Nutzen statt Besitzen - Perspektiven für ressourceneffizienten Konsum durch innovative Dienstleistungen. Hg. v. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und Umweltbundesamt. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie. Wuppertal.
- Schön, S. (2016): Abschlussbericht zum Vorhaben „Errichtung einer innovativen und umweltfreundlichen Schälmaschine“ NKa3-003111. [https://www.umweltinnovationsprogramm.de/sites/default/files/benutzer/36/dokumente/2016-06-30-sco\\_ueberarbeiteter\\_abschlussbericht.pdf](https://www.umweltinnovationsprogramm.de/sites/default/files/benutzer/36/dokumente/2016-06-30-sco_ueberarbeiteter_abschlussbericht.pdf)
- Schüler, K. (2017): Aufkommen und Verwertung von Verpackungsabfällen in Deutschland im Jahr 2015. Texte 106/2017, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/aufkommen-verwertung-von-verpackungsabfaellen-in-10> (27.07.2018)
- Schüler, K. (2018): Aufkommen und Verwertung von Verpackungsabfällen in Deutschland im Jahr 2016. Texte 58/2018, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/aufkommen-verwertung-von-verpackungsabfaellen-in-11> (27.07.2018)
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (2015): Evaluierung der Verwaltungsvorschrift Beschaffung und Umwelt (VwVBU), Berlin. [https://www.berlin.de/senuvk/service/gesetzestexte/de/download/beschaffung/Endbericht\\_Evaluierung\\_kurzfassung.pdf](https://www.berlin.de/senuvk/service/gesetzestexte/de/download/beschaffung/Endbericht_Evaluierung_kurzfassung.pdf)
- SK:KK – Service- und Kompetenzzentrum: Kommunalen Klimaschutz beim Deutschen Institut für Urbanistik (Hrsg.); Schäg, Elena; Broglin, Michael; Schmigalle, Felix; Hammerschmid, André (2018): Frischer Kaffee, alte Tasse. Kommunale Mehrwegbecher in der Praxis. SK:KK-Webinar am 15.06.2018. [https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/SKKKWebinar\\_FrischerKaffee\\_20180615.pdf](https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/SKKKWebinar_FrischerKaffee_20180615.pdf) (21.2.2019)
- SMUL – Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft Sachsen (2016): Abfallwirtschaftsplan für den Freistaat Sachsen – Fortschreibung 2016. <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/27207/documents/38411> (23.07.2018)
- SMUL – Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft Sachsen (2011): Umweltfreundliche Beschaffung – Kurz und knapp die wichtigsten Schritte. <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/10777/documents/13341> (3.7.2018)
- Staatssekretärsausschuss für nachhaltige Entwicklung (2015): Nachhaltigkeit konkret im Verwaltungshandeln umsetzen - Maßnahmenprogramm Nachhaltigkeit – (Änderungsfassung vom 24. April 2017). [https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Anlagen/2015/03/2015-03-30-massnahmenprogramm-nachhaltigkeit.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Anlagen/2015/03/2015-03-30-massnahmenprogramm-nachhaltigkeit.pdf?__blob=publicationFile&v=3) (3.7.2018)
- Starbucks 2018: Recycling der Starbucks Becher und Müllvermeidung. <https://www.starbucks.de/responsibility/environment/recycling> (18.7.2018)
- Stadt Weimar (2011): Abfallgebührensatzung der Stadt Weimar. i. d. F. der 3. Änderung vom 17.12.2011.
- Stadtverordnetenversammlung Potsdam (2017): Satzung über die Erhebung von Gebühren für die Abfallentsorgung der Landeshauptstadt Potsdam (Abfallgebührensatzung) 2018.
- Statista (2018): Einwohnerzahl - Anzahl der Einwohner von Deutschland von 1990 bis 2016 (in Millionen). Hg. v. Statista.

Statista (2015): Umfrage unter deutschen Verbrauchern zum Nutzungspotenzial von Sharing-Angeboten 2015. Welche der folgenden Angebote rund um das Leihen und gemeinsame Nutzen von Dingen können Sie sich vorstellen zu nutzen? Hg. v. Europäische Kommission und Verbraucherzentrale Bundesverband.

Statistisches Bundesamt (2018): Ältere Ausgaben der Fachserie 19 Reihe 1: Abfallentsorgung. <https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltstatistischeErhebungen/AlteAusgaben/AbfallentsorgungAlt.html> (25.7.18)

Statistisches Bundesamt (2017): Abfallaufkommen in Deutschland stagniert, Wiesbaden. [https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2017/06/PD17\\_196\\_321.pdf;jsessionid=11C81DDFE461C091483059C82DCF618F.InternetLive2?\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2017/06/PD17_196_321.pdf;jsessionid=11C81DDFE461C091483059C82DCF618F.InternetLive2?_blob=publicationFile) (23.07.2018)

Statistisches Bundesamt (2016): Erhebung über die Abfallerzeugung – Ergebnisbericht 2014.

Statistisches Bundesamt (2015): Betriebe, Tätige Personen und Umsatz des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden nach Beschäftigtengrößenklassen 2014.

Stichting Veilig en Milieukundig Slopen (2012): A summary of the Dutch BRL SVMS-007 demolition certificate. <http://www.veiliglopen.nl/en/home/> (23.7.2018)

Stilbruch (o.J.): Stilbruch - Vom Sperrmüll zum Bestseller! Zahlen und Fakten bis 2015. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1/dokumente/6\\_hottgenroth\\_stilbruch\\_präsentation\\_zahlen\\_2015.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1/dokumente/6_hottgenroth_stilbruch_präsentation_zahlen_2015.pdf)

StMELF Bayern – Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (o.J.): Bündnis "Wir retten Lebensmittel!". <http://www.stmelf.bayern.de/wir-retten-lebensmittel/> (3.7.2018)

StMUV – Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz [Hrsg.] (2017): Einsatz von mineralischen Recycling-Baustoffen im Hoch- und Tiefbau, München. [http://www.bestellen.bayern.de/shoplink/stmuv\\_abfall\\_002.htm](http://www.bestellen.bayern.de/shoplink/stmuv_abfall_002.htm)

StMUV – Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2016): Leitfaden zur Erstellung kommunaler Abfallvermeidungskonzepte. [https://www.stmuv.bayern.de/themen/abfallwirtschaft/haushalts\\_gewerbeabfaelle/abfallvermeidung/leitfaden\\_kommunale\\_abfallvermeidung.htm](https://www.stmuv.bayern.de/themen/abfallwirtschaft/haushalts_gewerbeabfaelle/abfallvermeidung/leitfaden_kommunale_abfallvermeidung.htm) (3.7.18) Swedish Environmental Protection Agency (2016): Waste prevention in criteria in public procurement - tools for achieving the national environmental quality objectives. <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6730-4.pdf?pid=19139>

Sustainable Packaging Alliance Limited (2009): Environmental Impacts of Shopping Bags. <https://www.reusethisbag.com/articles/plastic-shopping-bags-environmental-impact/> (21.11.2017)

Tabel, T.; Leistner, W.; Hollm; R. (2011): Abschlussbericht zum Vorhaben „Einsatz einer Kompaktsortieranlage zur Metallausschleusung bei Schredderleichtfraktionen“. Online verfügbar unter: [https://www.umweltinnovationsprogramm.de/sites/default/files/benutzer/36/dokumente/abschlussbericht\\_3\\_1.05-endfassung.pdf](https://www.umweltinnovationsprogramm.de/sites/default/files/benutzer/36/dokumente/abschlussbericht_3_1.05-endfassung.pdf)

Tafel Deutschland e.V. (o.J.): Die Tafeln: Lebensmittel retten. Menschen helfen. <https://www.tafel.de> (3.7.2018)

Thorun, C.; Diels, J.; Vetter, M.; Reisch, L.; Bernauer, M.; Micklitz, H.; Rosenow, J.; Forster, D.; Sunstein, C. (2017): Nudge-Ansätze beim nachhaltigen Konsum: Ermittlung und Entwicklung von Maßnahmen zum „Anstoßen“ nachhaltiger Konsummuster. Texte 69/2017, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie [Hrsg.] (2017): Abfallbilanz 2015.

Too Good To Go (o.J.): Wir retten Lebensmittel. <https://toogoodtogo.de/> (3.7.2018)

UBA – Umweltbundesamt (o.J.a): Abfallvermeidung in Unternehmen. <https://www.umweltbundesamt.de/abfallvermeidung-produzierendes-unternehmen> (9.7.2018)

- UBA – Umweltbundesamt (o.J.b): Lebensmittelabfallvermeidung.  
<https://www.umweltbundesamt.de/abfallvermeidung-lebensmittel> (3.7.2018)
- UBA – Umweltbundesamt (o.J.c): Reparatur/Wiederverwendung.  
<https://www.umweltbundesamt.de/abfallvermeidung-reparatur> (9.7.2018)
- UBA – Umweltbundesamt (o.J.d): Vorträge zum Download & Fotos. <https://www.umweltbundesamt.de/wider-die-verschwendung-iii-vortraege-download> (9.7.2018)
- UBA – Umweltbundesamt (2018a): Elektro- und Elektronikaltgeräte.  
<https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/elektro-elektronikaltgeraete#textpart-1> (21.2.2019)
- UBA – Umweltbundesamt (2018b). Forum Lebensmittelverschwendung: Reduktion gelingt nur gemeinsam.  
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/abfallwirtschaft/abfallvermeidung/forum-lebensmittelverschwendung-reduktion-gelingt> (9.7.2018)
- UBA – Umweltbundesamt (2018c): Neuer Tiefststand: Immer weniger Mehrwegflaschen.  
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/neuer-tiefststand-immer-weniger-mehrwegflaschen> (21.2.2019)
- UBA – Umweltbundesamt (2017a): Bauabfälle. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/bauabfaelle#textpart-1> (23.07.2018)
- UBA – Umweltbundesamt (2017b): Projektförderungen und Projektträger.  
<https://www.umweltbundesamt.de/das-uba/was-wir-tun/foerdern-beraten/verbaendefoerderung/projektfoerderungen-projekttraeger> (9.10.2017)
- UBA – Umweltbundesamt (2017c): Statistisch erfasste Mengen mineralischer Bauabfälle 2014. .  
[https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/2\\_abb\\_mineralische-bauabfaelle\\_2017-06-06.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/2_abb_mineralische-bauabfaelle_2017-06-06.pdf)
- UBA – Umweltbundesamt (2017d): Strategien gegen Obsoleszenz. Sicherung einer Produktmindestlebensdauer sowie Verbesserung der Produktnutzungsdauer und der Verbraucherinformation. Position November 2017, Umweltbundesamt.  
[https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2017\\_11\\_17\\_uba\\_position\\_obsoleszenz\\_dt\\_bf.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2017_11_17_uba_position_obsoleszenz_dt_bf.pdf)
- UBA – Umweltbundesamt (2017e): UFORDAT - Umweltforschungsdatenbank. <http://doku.uba.de/> (9.10.2017)
- UBA – Umweltbundesamt (2017f): Urban Mining. Ressourcenschonung im Anthropozän.  
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/urban-mining-ressourcenschonung-im-anthropozan>
- UBA – Umweltbundesamt (2016a): Leitfaden: Vermeidung von Lebensmittelabfällen beim Catering.  
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/leitfaden-zur-vermeidung-von-lebensmittelabfaellen> (23.07.2018)
- UBA – Umweltbundesamt (2016b): Neue Nutzungsformen.  
<https://www.umweltbundesamt.de/abfallvermeidung-neue-nutzungsformen> (9.7.2018)
- UBA – Umweltbundesamt (2016c): Stoffstrommanagement im Bauwesen.  
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/abfallwirtschaft/urban-mining/stoffstrommanagement-im-bauwesen> (19.7.2018)
- UBA – Umweltbundesamt (2015a): Fachtagung: Wider die Verschwendung II – Strategien gegen Obsoleszenz.  
<https://www.umweltbundesamt.de/wider-die-verschwendung-ii-programm> (9.7.2018)
- UBA – Umweltbundesamt (2015b): Instrumente zur Wiederverwendung von Bauteilen und hochwertigen Verwertung von Baustoffen.

[https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte\\_93\\_2015\\_wiederverwertung\\_von\\_bauteilen\\_0.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_93_2015_wiederverwertung_von_bauteilen_0.pdf) (23.07.2018)

UBA – Umweltbundesamt (2015c): Lebensmittelabfälle. <https://www.umweltbundesamt.de/abfallvermeidung-lebensmittel> (9.7.2018)

UBA – Umweltbundesamt (2014a): Ratgeber: Abfälle im Haushalt – Vermeiden, Trennen, Verwerten. Dessau-Roßlau. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/uba\\_abfall\\_web.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/uba_abfall_web.pdf)

UBA – Umweltbundesamt (2014b): Wider die Verschwendung – Konkrete Schritte zur Abfallvermeidung. <https://www.umweltbundesamt.de/service/termine/wider-die-verschwendung-konkrete-schritte-zur> (9.7.2018)

UBA – Umweltbundesamt (2013a): Abfallvermeidung ist Ressourcenschonung. <https://www.umweltbundesamt.de/das-uba/was-wir-tun/foerdern-beraten/verbaendefoerderung/projektfoerderungen-projekttraeger/abfallvermeidung-ist-ressourcenschonung> (9.7.2018)

UBA – Umweltbundesamt (2013b): Plastiktüten. Dessau-Roßlau. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/4453.pdf>

UBA – Umweltbundesamt (2017-2019a). Kultur der Reparatur stärken. <https://www.umweltbundesamt.de/das-uba/was-wir-tun/foerdern-beraten/verbaendefoerderung/projektfoerderungen-projekttraeger/kultur-der-reparatur-staerken> (9.7.2018)

UBA – Umweltbundesamt (2017-2019b). Qualifizierung von Ehrenamtlichen, Tafel-Kundinnen und Tafel-Kunden im nachhaltigen Umgang mit Lebensmitteln. <https://www.umweltbundesamt.de/das-uba/was-wir-tun/foerdern-beraten/verbaendefoerderung/projektfoerderungen-projekttraeger/qualifizierung-von-ehrenamtlichen-tafel-kundinnen> (9.7.2018)

UBA – Umweltbundesamt (2017-2019c). Umsetzung Carsharinggesetz. <https://www.umweltbundesamt.de/das-uba/was-wir-tun/foerdern-beraten/verbaendefoerderung/projektfoerderungen-projekttraeger/umsetzung-carsharinggesetz> (9.7.2018)

UBA – Umweltbundesamt (2017-2018). Wiederverwendung durch Reparatur stärken – Potenziale des 3D-Druck zur Ersatzteilbeschaffung nutzen. <https://www.umweltbundesamt.de/das-uba/was-wir-tun/foerdern-beraten/verbaendefoerderung/projektfoerderungen-projekttraeger/wiederverwendung-durch-reparatur-staerken> (9.7.2018)

UBA – Umweltbundesamt (2015-2017a). hikk offensiv – Abfallvermeidung durch Wiederverwendung von Restholz. <https://www.umweltbundesamt.de/das-uba/was-wir-tun/foerdern-beraten/verbaendefoerderung/projektfoerderungen-projekttraeger/hikk-offensiv-abfallvermeidung-durch> (9.7.2018)

UBA – Umweltbundesamt (2015-2017b). WiRD – Wiederverwendungs- und Reparaturzentren in Deutschland. <https://www.umweltbundesamt.de/das-uba/was-wir-tun/foerdern-beraten/verbaendefoerderung/projektfoerderungen-projekttraeger/wird-wiederverwendungs-reparaturzentren-in> (9.7.2018)

UBA – Umweltbundesamt (2013-2014). Dreck-weg-Wochen: Bundesweite Jugend-Aktionswochen zur Abfallvermeidung. <https://www.umweltbundesamt.de/das-uba/was-wir-tun/foerdern-beraten/verbaendefoerderung/projektfoerderungen-projekttraeger/dreck-weg-wochen-bundesweite-jugend-aktionswochen> (9.7.2018)

UM – Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2015): Abfallwirtschaftsplan – Teilplan Siedlungsabfälle. [https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2\\_Presse\\_und\\_Service/Publikationen/Umwelt/AWP\\_BW\\_TPSiedlAbfaelle.pdf](https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Umwelt/AWP_BW_TPSiedlAbfaelle.pdf)

UM – Ministerium für Umwelt, Klimaschutz und Energiewirtschaft Baden-Württemberg [Hrsg.] (2013): Der Einsatz von Recyclingbaustoffen – Informationsbroschüre für Verwaltung und Planer im Straßenbau, Heidelberg. [http://www.neue-mobilitaet-bw.de/fileadmin//4\\_Publikationen/BW\\_RecyBaustoffe\\_210114.pdf](http://www.neue-mobilitaet-bw.de/fileadmin//4_Publikationen/BW_RecyBaustoffe_210114.pdf)

Umweltbundesamt Österreich (2008): Dienstleistungen statt Produkt – Innovative Dienstleistungen aus Sicht der Abfallvermeidung, Wien. <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0191.pdf>

United against Waste (o.J.): Willkommen bei United Against Waste. <http://www.united-against-waste.de/> (3.7.2018)

Vendramin, C.; Koch, M. (2017): Wiederverwendungs- und Reparaturzentren in Deutschland. Präsentation, 23.02.2017, Bielefeld. [https://www.wir-d.de/files/reuse/Veranstaltungen/23.2.2017/Vortraege/WiRD\\_Koch\\_Vendramin.pdf](https://www.wir-d.de/files/reuse/Veranstaltungen/23.2.2017/Vortraege/WiRD_Koch_Vendramin.pdf)

Verbraucherzentrale (2016): FAQ rund um die Plastiktüte. <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/umwelt-haushalt/abfall/faq-rund-um-die-plastiktueete-12822> (18.4.2018)

Vereinte Nationen (o.J.): Sustainable Development Goal 12 – Ensure sustainable consumption and production patterns. <https://sustainabledevelopment.un.org/sdg12> (3.7.2018)

Vero – Verband der Bau- und Rohstoffindustrie e.V., BRB – Bundesvereinigung Recycling-Baustoffe e. V., BGRB – Bundesgütegemeinschaft Recycling-Baustoffe e. V., Straßen- und Tiefbau-Verband NRW [Hrsg.] (2015): Produktion und Verwendung von güteüberwachten Recycling-Baustoffen im Straßen- und Erdbau in Nordrhein-Westfalen. Leitfaden für öffentliche Verwaltungen, RC-Baustoff-Produzenten und Bauherren, Stand: 10/2015. bau NRW, Landkreistag NRW, Städtetag NRW und Städte- und Gemeindebund NRW. <https://www.vero-baustoffe.de/der-verband/publikationen?task=document.viewdoc&id=940>

VKU – Verband kommunaler Unternehmen e. V. (o.J.a): Europäische Woche der Abfallvermeidung. <https://www.wochederabfallvermeidung.de/ueber-uns/> (9.7.2018)

VKU – Verband kommunaler Unternehmen e.V. (o.J.b): Aktionskarte. <https://www.wochederabfallvermeidung.de/aktionskarte/> (23.7.2018)

VKU-Fachausschuss „Logistik“ (2015): Betriebsdaten 2014 VKU-Umfrage zur Abfallsammellogistik bei kommunalen Entsorgungsunternehmen.

Vogt, R.; Fehrenbach, H.; Wiegel, U.; Ebert, K. (2012): Maßnahmenplan zur Umsetzung einer vorbildhaften klimafreundlichen Abfallentsorgung im Land Berlin. Hg. v. ifeu und Ingenieurconsulting Umwelt und Bau. Heidelberg.

Watkins, E.; Gionfra, S.; Schweitzer, J.P.; Pantzar, M.; C. Janssens, C.; ten Brink, P. (2017) EPR in the EU Plastics Strategy and the Circular Economy: A focus on plastic packaging. Brussels: Institute für European Environmental Policy. <https://ieep.eu/uploads/articles/attachments/95369718-a733-473b-aa6b-153c1341f581/EPR%20and%20plastics%20report%20IEEP%209%20Nov%202017%20final.pdf?v=63677462324> (26.07.2018)

Wilts, H.; Galinski, L.; von Gries, N.; Saurat, M.; Schinkel, J.; Steger, S.; Jepsen, D.; Spengler, L. & Hirschnitz-Garbers, M. (2019): Geeignete Maßstäbe und Indikatoren zur Erfolgskontrolle von Abfallvermeidungsmaßnahmen. Texte 79/2019. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

Wilts, H.; Nicolas, J.; Schinkel, J.; Friedrich, C.; Steinmann, F.; Knappe, F.; Theis, S.; Reinhard, J. (2018): Dokumentation zum Fachforum 2017: Lebensmittelverschwendung wirksam reduzieren – gemeinsam mehr erreichen. Dokumentationen 04/2018. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

WIR e.V. (2018): Wiederverwendung – Interessengemeinschaft der sozialwirtschaftlichen Reparatur- und Recyclingzentren. <https://www.wirev.org/startseite/> (26.07.2018)

WIR e.V. (o.J.): Wiederverwendungs- und Reparaturzentren in Deutschland.

[https://www.wirev.org/fileadmin/wir-nrw/WiRD\\_Flyer.pdf](https://www.wirev.org/fileadmin/wir-nrw/WiRD_Flyer.pdf)

WRAP (2018): Courtauld Commitment. Key Areas. <http://www.wrap.org.uk/category/initiatives/courtauld-commitment> (3.7.2018)

WWF (2015): Das große Wegschmeißen. Vom Acker bis zum Verbraucher: Ausmaß und Umwelteffekte der Lebensmittelverschwendung in Deutschland. [https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF\\_Studie\\_Das\\_grosse\\_Wegschmeissen.pdf](https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF_Studie_Das_grosse_Wegschmeissen.pdf)

Zambrzycki, B. (2017): Working document "monitoring of food waste – outline to methodology" – comments received. Präsentation im Rahmen der EU Platform on Food Losses and Food Waste, Subgroup „Food Waste Measurement“ am 31.3.2017. [https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/fw\\_eu-platform\\_20170331\\_monitoring-outline.pdf](https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/fw_eu-platform_20170331_monitoring-outline.pdf)

### **Interviews mit folgenden Personen:**

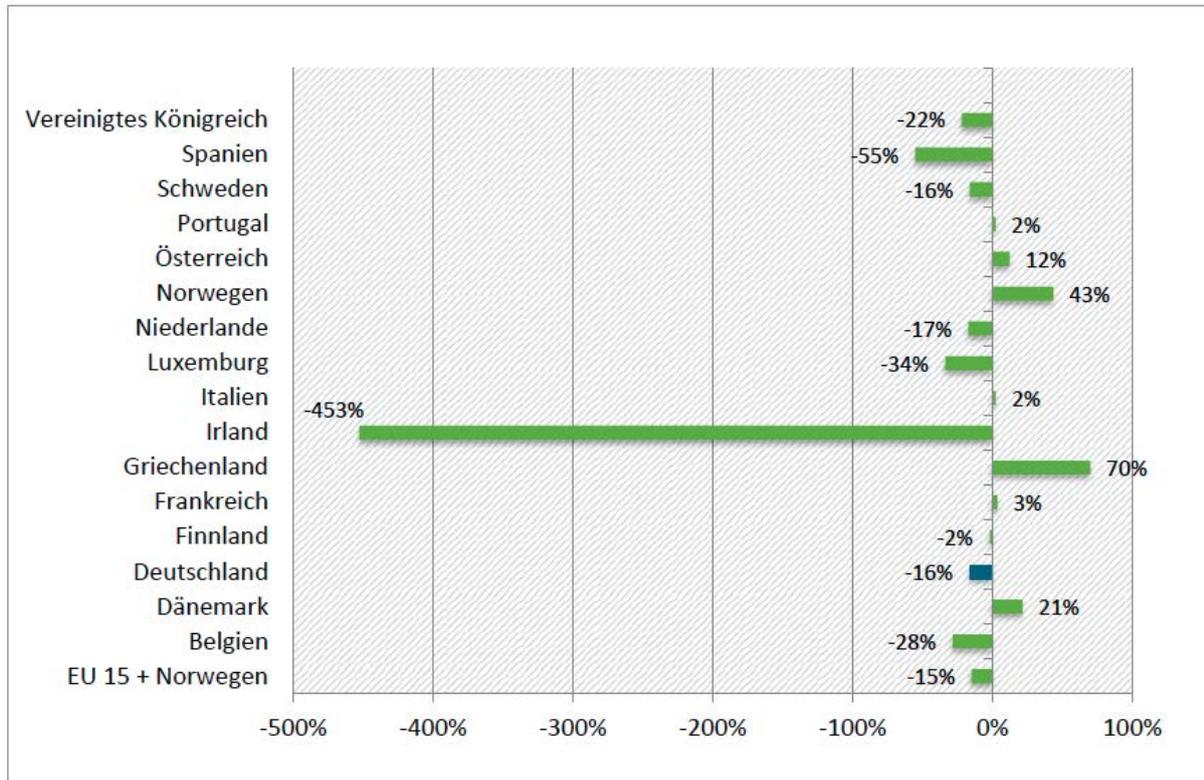
Ivo Dierbach, Sprecher der Stadtwerke Erfurt eine der ersten Großstädte, die die Biotonne eingeführt haben, bereits seit 1998 etabliert

Dietmar Lübcke, Geschäftsleiter des Abfallwirtschaftszweckverbandes Ostthüringen

## A Anhang: Analyse der Entwicklung von aggregierten Abfallströmen im Vergleich zu anderen EU-Mitgliedstaaten

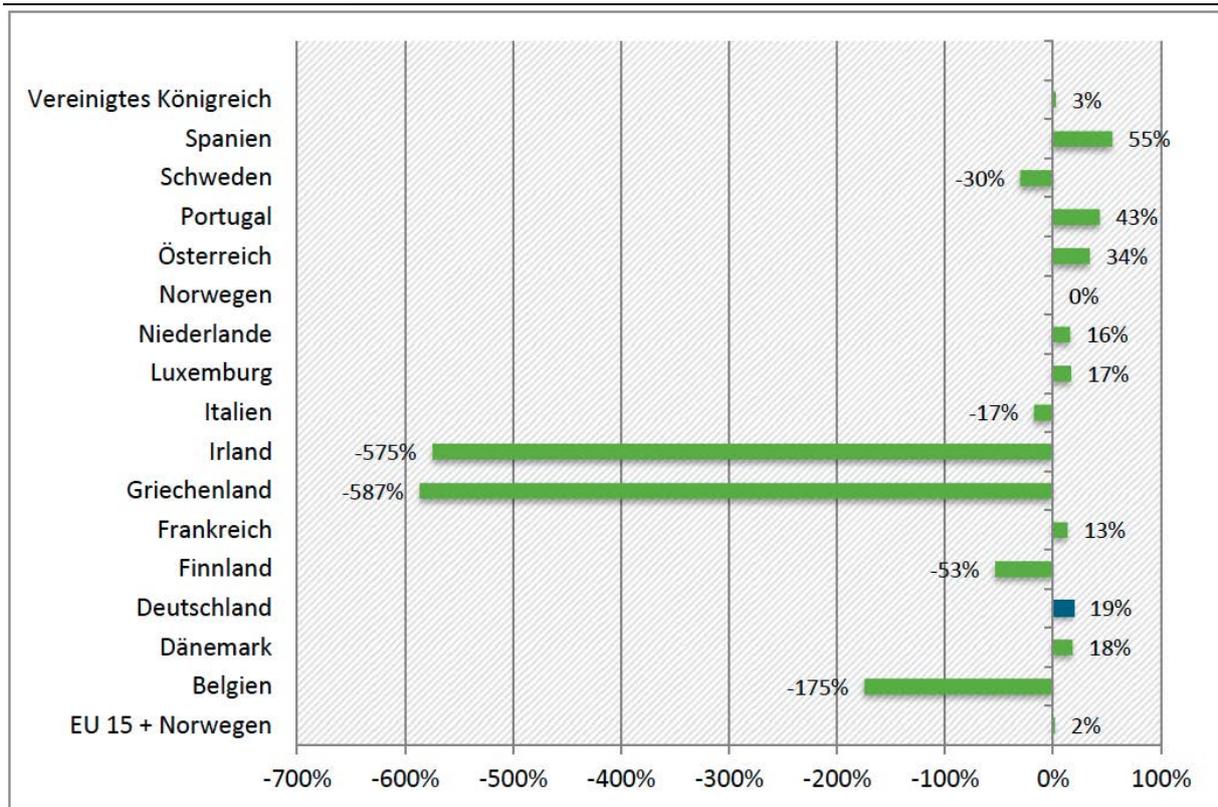
Analyse der Entwicklung von aggregierten Abfallströmen im Vergleich zu anderen EU-Mitgliedstaaten (EU 15 + Norwegen)

Abbildung 38: Chemische Abfälle 2010–2014, gesamtes Abfallaufkommen in t – Veränderung in %



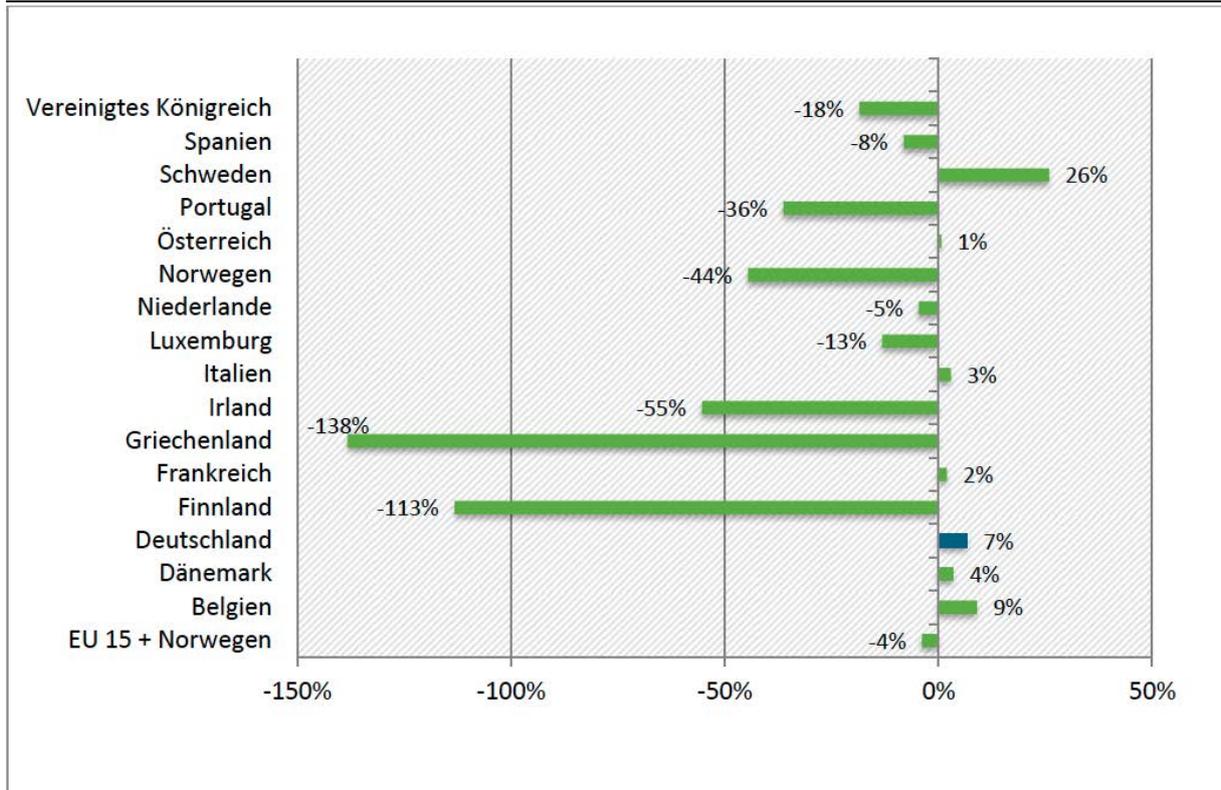
Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung Wuppertal Institut auf Basis von Eurostat (Stand der Daten vom 26.10.2017, env\_wasgen, Einheit: t, gefährliche und ungefährliche gesamt)

**Abbildung 39: Metallische Abfälle, eisenhaltig 2010–2014, gesamtes Abfallaufkommen in t – Veränderung in %**



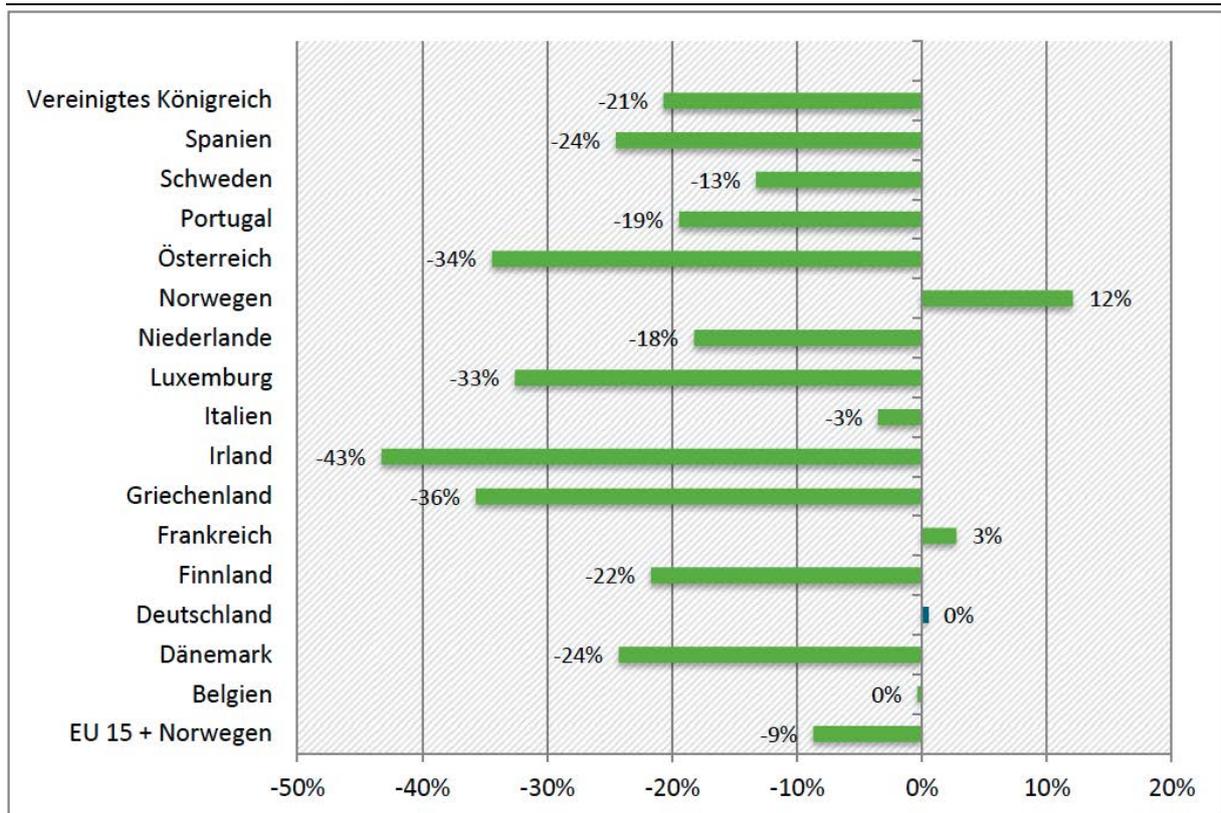
Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung Wuppertal Institut auf Basis von Eurostat (Stand der Daten vom 26.10.2017, env\_wasgen, Einheit: t, gefährliche und ungefährliche gesamt)

**Abbildung 40: Glasabfälle 2010–2014, gesamtes Abfallaufkommen in t – Veränderung in %**



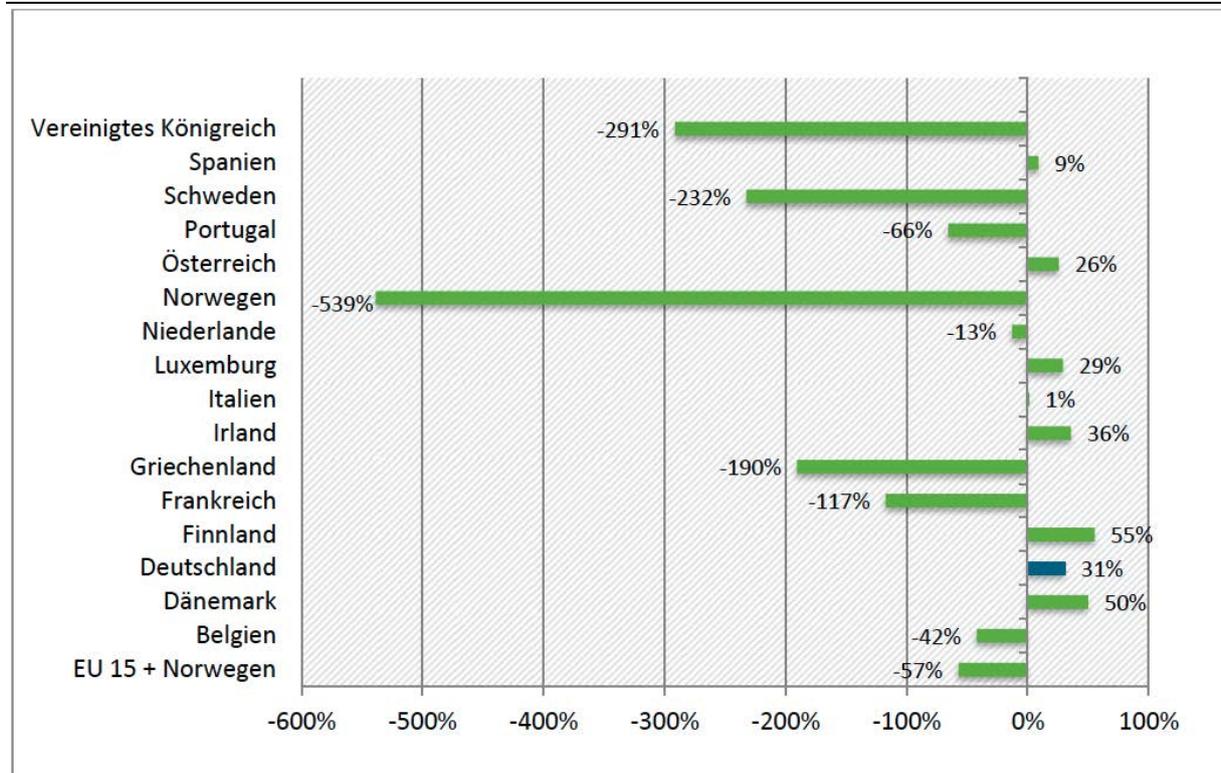
Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung Wuppertal Institut auf Basis von Eurostat (Stand der Daten vom 26.10.2017, env\_wasgen, Einheit: t, gefährliche und ungefährliche gesamt)

**Abbildung 41: Papier und Pappe Abfälle 2010–2014, gesamtes Abfallaufkommen in t – Veränderung in %**



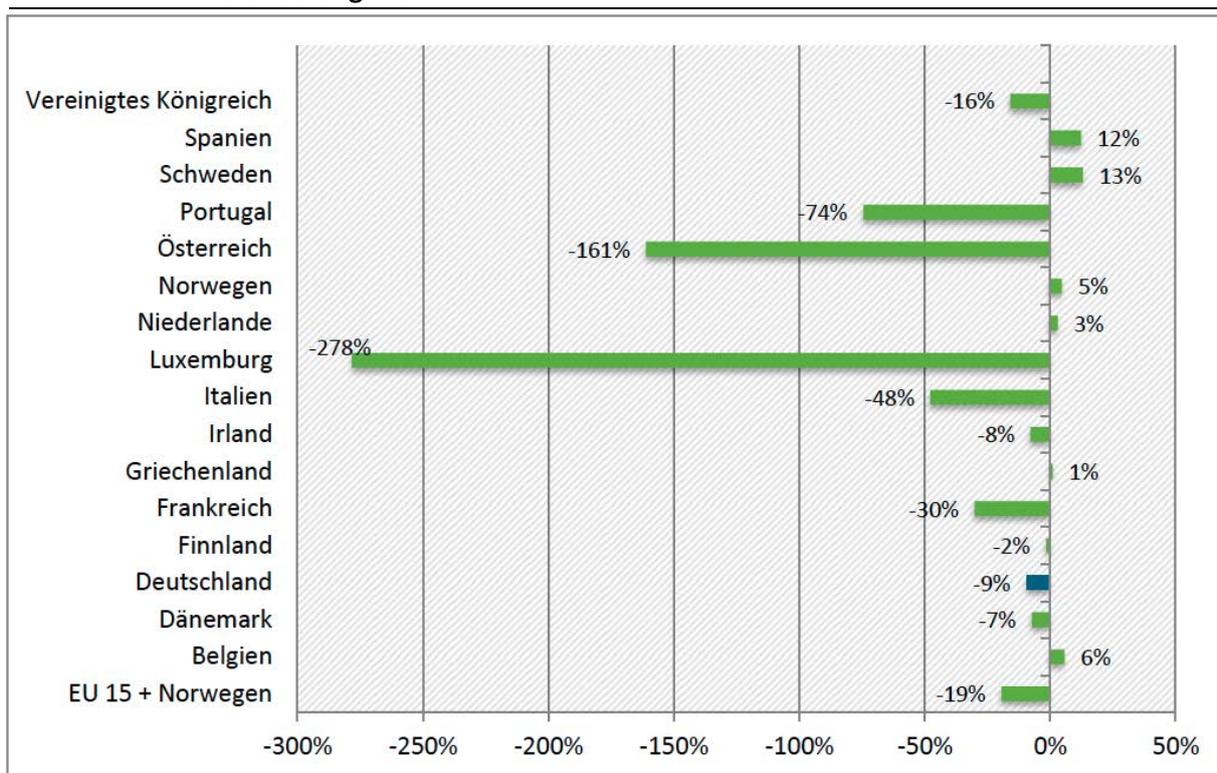
Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung Wuppertal Institut auf Basis von Eurostat (Stand der Daten vom 26.10.2017, env\_wasgen, Einheit: t, gefährliche und ungefährliche gesamt)

**Abbildung 42: Textilabfälle 2010–2014, gesamtes Abfallaufkommen in t – Veränderung in %**



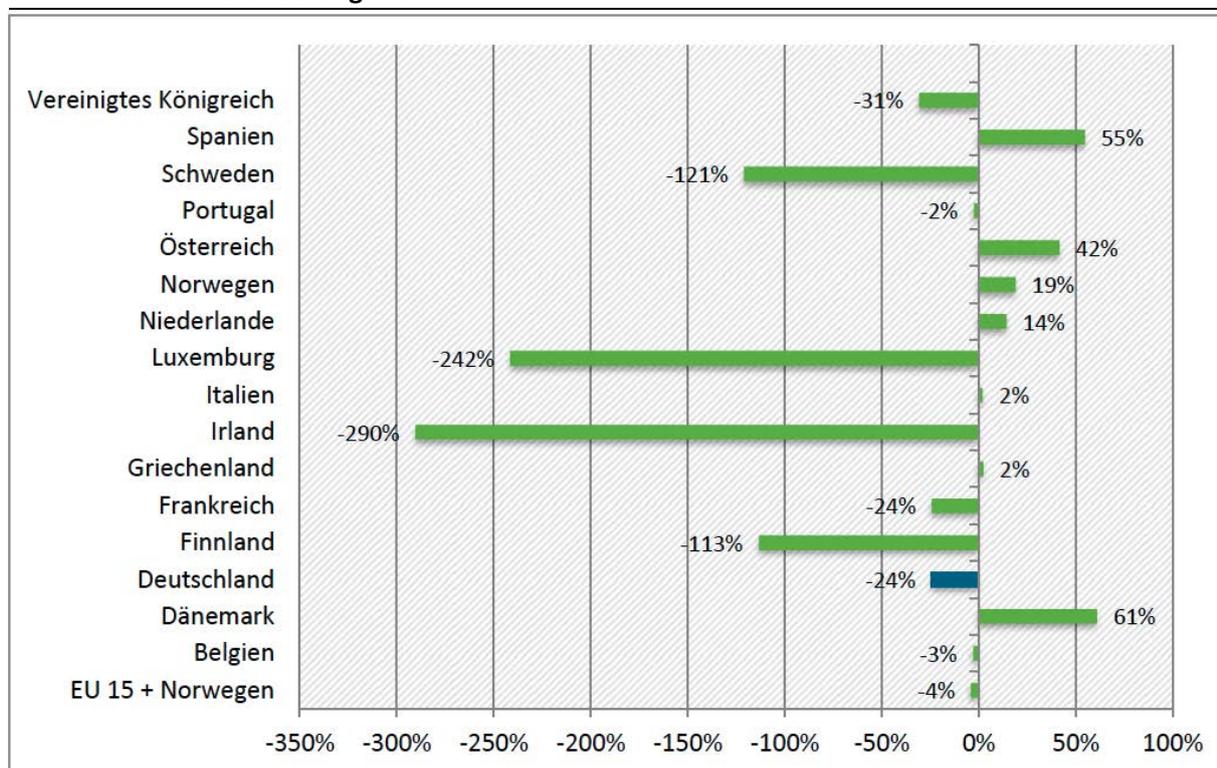
Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung Wuppertal Institut auf Basis von Eurostat (Stand der Daten vom 26.10.2017, env\_wasgen, Einheit: t, gefährliche und ungefährliche gesamt)

**Abbildung 43: Ausrangierte Kraftfahrzeuge 2010–2014, gesamtes Abfallaufkommen in t – Veränderung in %**



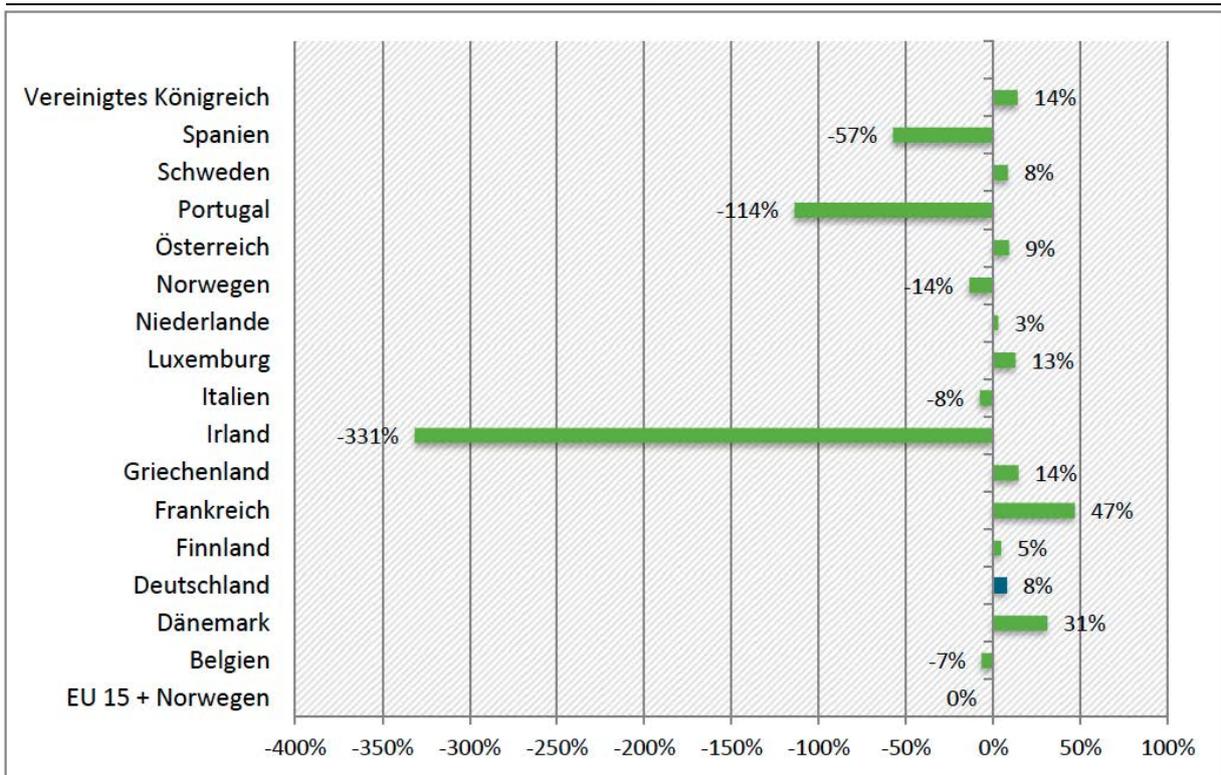
Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung Wuppertal Institut auf Basis von Eurostat (Stand der Daten vom 26.10.2017, env\_wasgen, Einheit: t, gefährliche und ungefährliche gesamt)

**Abbildung 44: Batterien und Akkumulatoren 2010–2014, gesamtes Abfallaufkommen in t – Veränderung in %**



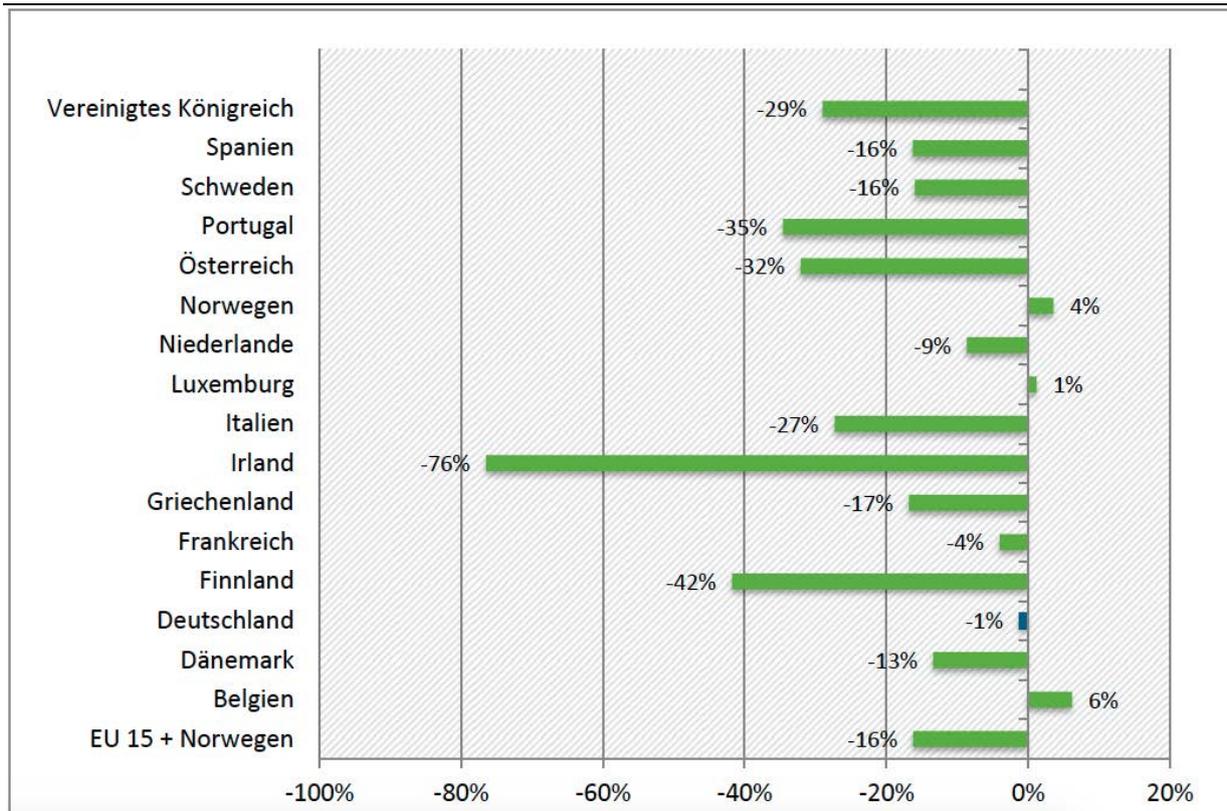
Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung Wuppertal Institut auf Basis von Eurostat (Stand der Daten vom 26.10.2017, env\_wasgen, Einheit: t, gefährliche und ungefährliche gesamt)

**Abbildung 45: Tierische und gemischte Nahrungsmittelabfälle 2010–2014, gesamtes Abfallaufkommen in t – Veränderung in %**



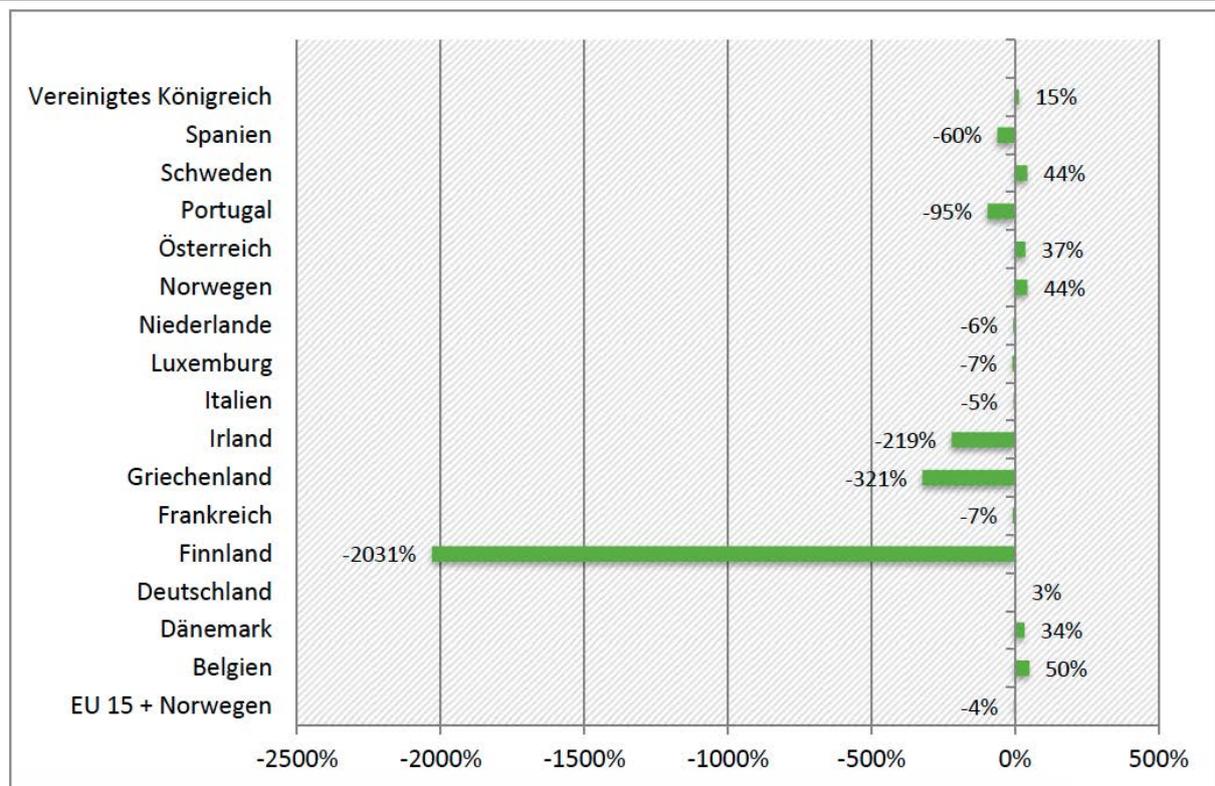
Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung Wuppertal Institut auf Basis von Eurostat (Stand der Daten vom 26.10.2017, env\_wasgen, Einheit: t, gefährliche und ungefährliche gesamt)

**Abbildung 46: Hausmüll und ähnliche Abfälle 2010–2014, gesamtes Abfallaufkommen in t – Veränderung in %**



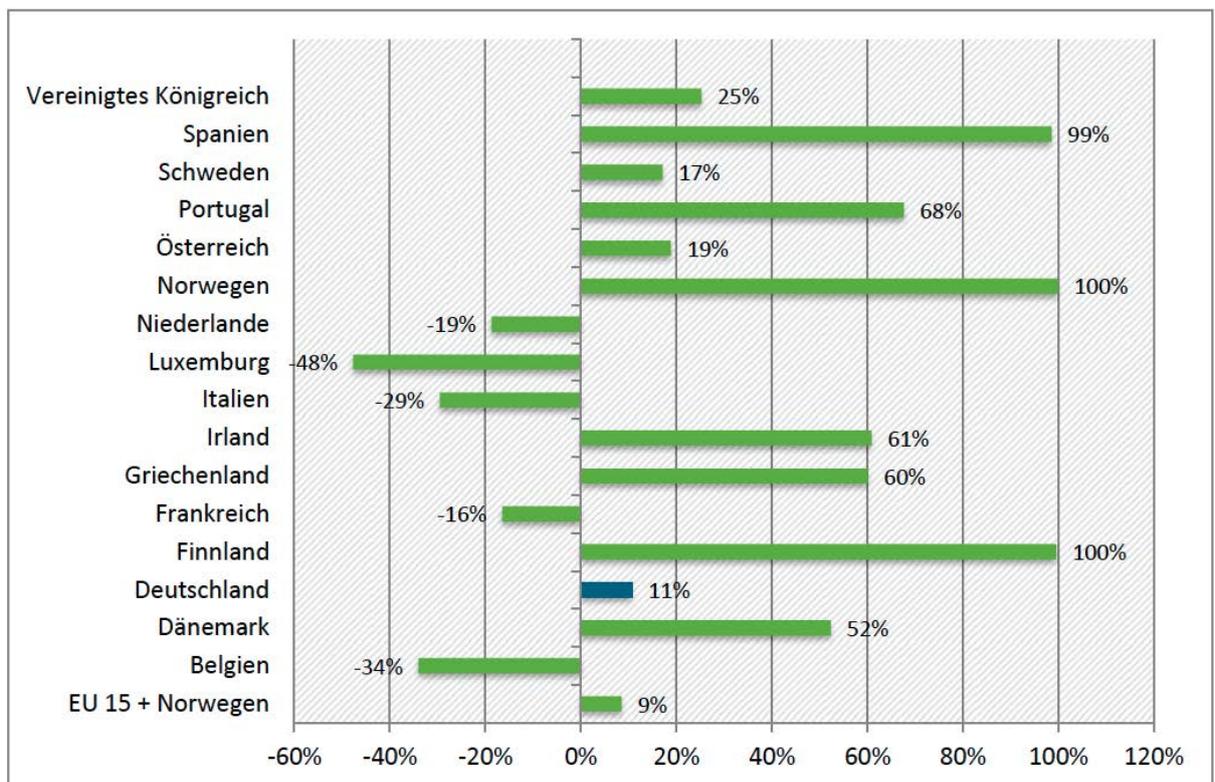
Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung Wuppertal Institut auf Basis von Eurostat (Stand der Daten vom 26.10.2017, env\_wasgen, Einheit: t, gefährliche und ungefährliche gesamt)

**Abbildung 47: Mineralische Bau- und Abbruchabfälle 2010–2014, gesamtes Abfallaufkommen in t – Veränderung in %**



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung Wuppertal Institut auf Basis von Eurostat (Stand der Daten vom 26.10.2017, env\_wasgen, Einheit: t, gefährliche und ungefährliche gesamt)

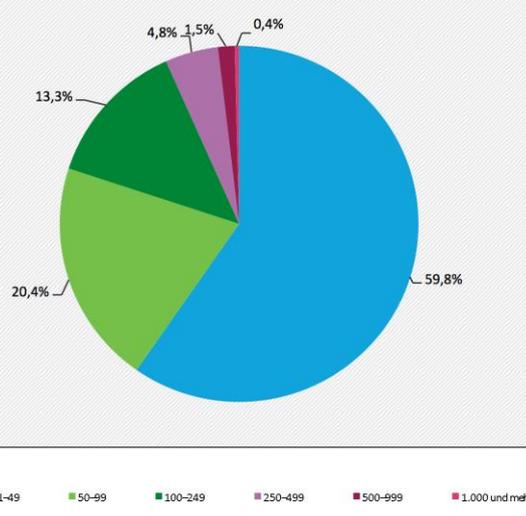
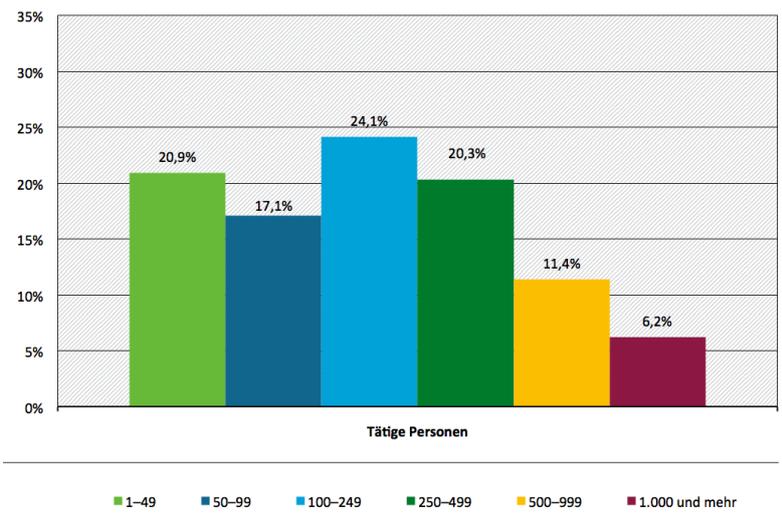
**Abbildung 48: Böden 2010–2014, gesamtes Abfallaufkommen in t – Veränderung in %**



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung Wuppertal Institut auf Basis von Eurostat (Stand der Daten vom 26.10.2017, env\_wasgen, Einheit: t, gefährliche und ungefährliche gesamt)

## B Anhang: Auswertung von Wirtschaftszweigen

### B.1 Wirtschaftszweig 10.1 – Schlachten und Fleischverarbeitung

Wirtschaftszweig 10.1 – Schlachten und Fleischverarbeitung	
Anzahl der Betriebe 2017	1.425 Betriebe (> 20 Beschäftigte).
Verteilung der Betriebe auf Beschäftigungsgrößenklassen	 <p>Quelle: Eigene Darstellung INTECUS auf Grundlage Destatis 2018                  Von den insgesamt 1.425 Betrieben (&gt; 20 Beschäftigte) sind knapp 3/4 in der Fleischverarbeitung tätig. Die übrigen Betriebe sind in der Schlachtung angesiedelt, überwiegend Schwein und Rind. Die geflügelschlachtenden Betriebe machen nur einen Anteil von rund 3 % aus.</p>
Genehmigungsstand	52,1 %
Anzahl der Beschäftigten 2017	119.612 Beschäftigte
Verteilung der Beschäftigten auf die Beschäftigungsgrößenklassen	 <p>Quelle: Eigene Darstellung INTECUS auf Grundlage Destatis 2018                  Nach dem Branchenmonitor Schlachten- und Fleischverarbeitung hat die Fleischverarbeitung die meisten kleinen Betriebe. Den Großteil der Marktes der Schlachtereien (etwa 77 %) wird durch drei große Firmen mit einem hohen Durchsatz (&lt; 1 Mio. Tiere pro Jahr) abgedeckt. Die Verteilung berücksichtigt Betriebe mit mehr als 20 Mitarbeitern.</p>

<b>Wirtschaftszweig 10.1 – Schlachten und Fleischverarbeitung</b>	
	Mit rund 81 Beschäftigten pro Unternehmen liegt die Fleischwirtschaft unter dem Durchschnitt der Nahrungs- und Genussmittelindustrie (knapp 99 Beschäftigte pro Unternehmen). <sup>100</sup>
Tätigkeitsspektrum	Betrieb von Schlachthäusern, Herstellung von Frisch- und Gefrierfleisch in Schlachtkörpern, Auslassen von Speck und anderen essbaren tierischen Fetten, Verarbeitung von Schlachtabfällen, Herstellung von getrocknetem, gesalzenem oder geräuchertem Fleisch, Fleischerzeugnissen (Wurst, Pasteten, Fleischkonserven etc.), Gewinnung von Fellen und Häuten, Erzeugung von Hautwolle
Gesamtabfallaufkommen	1.223.800 t/a
Abfallaufkommen pro Betrieb (2014)	2.254 t/a
Abfallaufkommen pro Beschäftigten (2014)	14,7 t/a
mengenrelevante Abfallarten	02 02 02 – Abfälle aus tierischem Gewebe (33,1 %) 02 02 03 – für Verzehr und Verarbeitung ungeeignete Stoffe (14,9 %) 02 02 04 – Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandl. (24,4 %)
Entstehung der mengenrelevanten Abfälle	Unter dem Abfallschlüssel 02 02 02 werden Abfälle wie Blut oder Fleischreste zusammengefasst, welche beim Schlachten entstehen. Bei Abfällen des Schlüssels 02 02 03 handelt es sich vor allem um ungenießbare oder überlagerte Abfälle. Der Abfallschlüssel 02 02 04 bezeichnet zum Großteil die Inhalte der Fettabscheider. Der Ausschachtungsgrad (das Verhältnis von Schlachtgewicht zu Lebendgewicht) ist von der geschlachteten Tierart abhängig, so können von einem Schwein im Durchschnitt 75–80 % verwertet werden, während dies bei einem Rind nur 50–60 % sind. <sup>101</sup> Durch einen Wandel der Gesellschaft von tierischen zu veganen Produkten und der Substitution tierischer Produkte durch zum Beispiel Kunststoffe, kann die Nachfrage nach den Abprodukten der Schlachtung und Weiterverarbeitung sinken und somit die Abfallmengen steigen.
Vermeidungskennzahlen aus der Sekundärliteratur	Keine.
Vermeidungspotenzial	Gering. Durch die Stellschrauben Alter, Rasse und Haltung kann Einfluss auf den Ausschachtungsgrad und die verwertbaren Bestandteile und damit auf das Abfallaufkommen genommen werden, allerdings sind hier das landwirtschaftliche Angebot und die Nachfrage auf dem Lebensmittelmarkt ausschlaggebend, die Einflussmöglichkeiten somit gering. Zudem gilt ein großer Teil der Schlachtabfälle als unvermeidbar. In ZNU (2016) <sup>102</sup> wurden folgende Hauptursachen für Lebensmittelverluste in der lebensmittelverarbeitenden Industrie identifiziert:

<sup>100</sup> Branchenmonitor Schlachten und Fleischverarbeitung

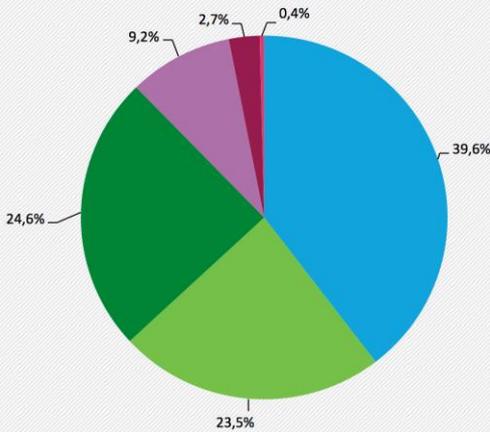
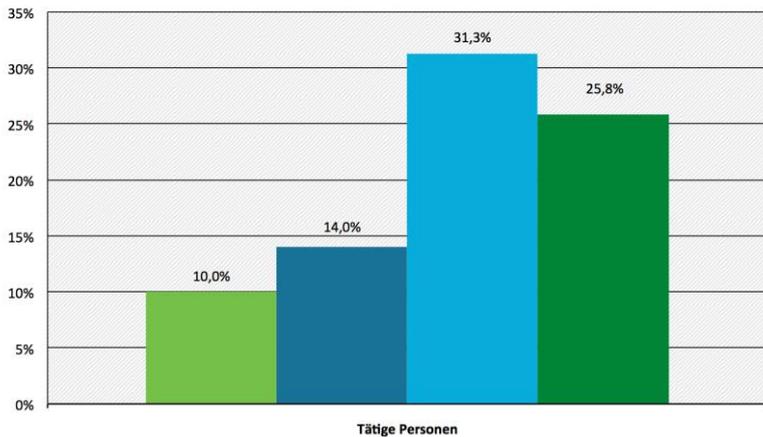
<sup>101</sup> Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2010): Informationsmaterialien über den ökologischen Landbau und zur Verarbeitung ökologischer Erzeugnisse für die Aus- und Weiterbildung im Ernährungshandwerk und in der Ernährungswirtschaft: Schlachtausbeute

<sup>102</sup> Zentrum für nachhaltige Unternehmensführung (2016): Leitfaden zum Umgang mit Lebensmittelverlusten in der Lebensmittelindustrie

Wirtschaftszweig 10.1 – Schlachten und Fleischverarbeitung	
	<p>technische und technologische Faktoren, Beschädigung und Verderb, Qualitätssicherung, Überproduktion, Rahmenbedingungen.</p> <p>Die Betriebe haben nur auf die ersten beiden Punkte unmittelbaren Einfluss. Die im Rahmen des Forschungsprojektes „Lebensmittelabfalldaten für mehr Nachhaltigkeit in der Ernährungsbranche“ (LeDaNa), auf dessen Ergebnissen der Leitfaden beruht, durchgeführten Befragungen haben ergeben, dass diese beiden Bereiche in den Unternehmen bereits soweit optimiert sind, dass Lebensmittelverluste, und damit vermeidbare Abfälle, nur noch in Ausnahmefällen entstehen. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen bereits Kranert et al. (2012).<sup>103</sup> Der Anteil der vermeidbaren Lebensmittelabfälle am Produktionsvolumen wurde dort für den Wirtschaftszweig 10.1 mit im Mittel 0,13 % ausgewiesen. Aufgrund des geringen Befragungsrücklaufs (n=5) ist dieser Wert nicht repräsentativ.</p>
Schlussfolgerung	<p>Für den Wirtschaftszweig 10.1 besteht geringes Vermeidungspotenzial. Der Wirtschaftszweig ist durch mehrere große Firmen in der Schlachtung und einer Vielzahl von Kleinst- und Kleinunternehmen in der Fleischverarbeitung geprägt. Eine Übertragung der Abfallvermeidungspflichten gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG auf nicht genehmigungsbedürftige Anlagen des Wirtschaftszweiges 10.1 wird nicht empfohlen.</p>

<sup>103</sup> Kranert, M.; Hafner, G.; Barabosz, J.; Leverenz, D.; Kölbig, A.; Schneider, F.; Lebersorger, S.; Scherhauser, S. (2012): Ermittlung der weggeworfenen Lebensmittelmengen und Vorschläge zur Verminderung der Wegwerfrate bei Lebensmitteln in Deutschland

## B.2 Wirtschaftszweig 10.3 – Obst- und Gemüseverarbeitung

Wirtschaftszweig 10.3 – Obst- und Gemüseverarbeitung															
Anzahl der Betriebe 2017 <sup>104</sup>	260 Betriebe. Den größten Anteil haben Betriebe der sonstigen Obst- und Gemüseverarbeitung (55 %; etwa 144 Betriebe), gefolgt von der Herstellung von Frucht- und Gemüsesäften (27 %; etwa 70 Betriebe). Den geringsten Anteil haben Betriebe der Kartoffelverarbeitung mit 18 % (etwa 46 Betriebe). Nach der „Branchenanalyse Obst-, Gemüse- und Kartoffelverarbeitenden Industrie“ umfasst der Wirtschaftszweig etwa 600 Betriebe (ab einem Beschäftigten).														
Verteilung der Betriebe auf Beschäftigungsgrößenklassen	 <table border="1"> <caption>Verteilung der Betriebe auf Beschäftigungsgrößenklassen</caption> <thead> <tr> <th>Beschäftigungsgrößenklasse</th> <th>Anteil (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-49</td> <td>39,6%</td> </tr> <tr> <td>50-99</td> <td>23,5%</td> </tr> <tr> <td>100-249</td> <td>24,6%</td> </tr> <tr> <td>250-499</td> <td>9,2%</td> </tr> <tr> <td>500-999</td> <td>2,7%</td> </tr> <tr> <td>1.000 und mehr</td> <td>0,4%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Quelle: Eigene Darstellung INTECUS auf Grundlage Destatis 2018</p>	Beschäftigungsgrößenklasse	Anteil (%)	1-49	39,6%	50-99	23,5%	100-249	24,6%	250-499	9,2%	500-999	2,7%	1.000 und mehr	0,4%
Beschäftigungsgrößenklasse	Anteil (%)														
1-49	39,6%														
50-99	23,5%														
100-249	24,6%														
250-499	9,2%														
500-999	2,7%														
1.000 und mehr	0,4%														
Genehmigungstand	26,2 %														
Anzahl der Beschäftigten 2017 <sup>104</sup>	32.530 Beschäftigte														
Verteilung der Beschäftigten auf die Beschäftigungsgrößenklassen	 <table border="1"> <caption>Verteilung der Beschäftigten auf die Beschäftigungsgrößenklassen</caption> <thead> <tr> <th>Beschäftigungsgrößenklasse</th> <th>Anteil (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-49</td> <td>10,0%</td> </tr> <tr> <td>50-99</td> <td>14,0%</td> </tr> <tr> <td>100-249</td> <td>31,3%</td> </tr> <tr> <td>250-499</td> <td>25,8%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Quelle: Eigene Darstellung INTECUS auf Grundlage Destatis 2018</p>	Beschäftigungsgrößenklasse	Anteil (%)	1-49	10,0%	50-99	14,0%	100-249	31,3%	250-499	25,8%				
Beschäftigungsgrößenklasse	Anteil (%)														
1-49	10,0%														
50-99	14,0%														
100-249	31,3%														
250-499	25,8%														
Tätigkeitsspektrum	Kartoffelverarbeitung und -haltbarmachung, industrielles Schälen von Kartoffeln, Herstellung von Obst- und Gemüsesäften und -nektaren,														

<sup>104</sup> Betrieb mit > 20 Beschäftigten

Wirtschaftszweig 10.3 – Obst- und Gemüseverarbeitung	
	Herstellung von Konzentraten aus frischem Obst und Gemüse, Herstellung von hauptsächlich aus Obst oder Gemüse bestehenden Nahrungsmitteln, außer gefrorenen Fertiggerichten und solchen in Konservendosen oder in ähnlicher Weise haltbar gemacht, Konservierung von Obst, Nüssen und Gemüse: Gefrieren, Trocknen, Einlegen in Öl oder Essig, Verarbeitung zu Konserven usw., Herstellung von Marmeladen, Gelees, Konfitüren, Obstaustrichen und Obstzubereitungen, Rösten von Nüssen, Herstellung von Pasten aus Nüssen, Herstellung verderblicher zubereiteter Nahrungsmittel aus Obst und Gemüse, z. B. Salate; Salatmischungen, verpackt, geschältes oder geschnittenes Obst oder Gemüse, Tofu
Gesamtabfallaufkommen	374.300 t/a
Abfallaufkommen pro Betrieb (2014)	2.414,8 t/a
Abfallaufkommen pro Beschäftigten (2014)	12,4 t/a
mengenrelevante Abfallarten	02 01 03 – Abfälle aus pflanzlichem Gewebe (38,8 %) 02 03 01 – Schlämme aus Wasch-, Reinigungs-, Schäl-, Zentrifugier- und Abtrennprozessen (21,9 %) 02 03 04 – für Verzehr und Verarbeitung ungeeignete Stoffe (13,8 %) 02 03 05 – Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandl. (9,1 %)
Entstehung der mengenrelevanten Abfälle	Abfälle aus pflanzlichem Gewebe sind primär Obst-, Gemüse- und Nussschalen sowie Obst- und Gemüsereste, welche bei der Verarbeitung anfallen sowie beim Aussortieren nach Anlieferung. Einen großen Anteil besitzen Kartoffelschalen, da die Kartoffeln für die meisten Kartoffelprodukte (Chips, Pommes Frites, dehydriertes Kartoffelmehl) geschält werden müssen. Aber auch Fehlchargen können dem Abfallschlüssel zugeordnet werden. Unter dem Abfallschlüssel 02 03 04 sind vermutlich vor allem Treber bzw. Trester sowie Kerne etc. eingestuft. Die Schlämme entstehen u. a. durch Waschen und Zentrifugieren sowie die Wasseraufbereitung, welche zum Einleiten von Abwässern aus der Obst- und Gemüseverarbeitung notwendig ist (Anhang 6 Abwasserverordnung (AbwV)).
Vermeidungskennzahlen aus der Sekundärliteratur	Keine.
Vermeidungspotenzial	Gering.  In 2015 wurden etwa 14 Mio. Tonnen Kartoffeln, Gemüse und Äpfel in der verarbeitenden Industrie eingesetzt <sup>105</sup> (Quelle: Branchenanalyse). Das Gesamtabfallaufkommen in 374.300 Tonnen in 2014, welches aus der Statistik der Abfallerzeugung hervor geht, besitzt daran einen Anteil von etwa 2,6 %. Zwar wurden nur wenige große Betriebe zum Abfallaufkommen befragt, jedoch ist die Vielzahl der Klein- und Kleinstbetriebe im WZ 10.3 aufgrund der Wettbewerbssituation und den schwankenden Marktpreisen für Obst und Gemüse aus eigenem Antrieb angehalten, möglichst ressourceneffizient zu produzieren.

<sup>105</sup> Branchenanalyse Obst-, Gemüse- und Kartoffelverarbeitende Industrie

Wirtschaftszweig 10.3 – Obst- und Gemüseverarbeitung	
	<p>In ZNU (2016)<sup>106</sup> wurden folgende Hauptursachen für Lebensmittelverluste in der lebensmittelverarbeitenden Industrie identifiziert:</p> <p>technische und technologische Faktoren, Beschädigung und Verderb, Qualitätssicherung, Überproduktion, Rahmenbedingungen.</p> <p>Die Betriebe haben nur auf die ersten beiden Punkte unmittelbaren Einfluss. Die im Rahmen des Forschungsprojektes „Lebensmittelabfalldaten für mehr Nachhaltigkeit in der Ernährungsbranche“ (LeDaNa), auf dessen Ergebnissen der Leitfaden beruht, durchgeführten Befragungen haben ergeben, dass diese beiden Bereiche in den Unternehmen bereits soweit optimiert sind, dass Lebensmittelverluste, und damit vermeidbare Abfälle, nur noch in Ausnahmefällen entstehen. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen bereits Kranert et al. (2012).<sup>107</sup> Der Anteil der vermeidbaren Lebensmittelabfälle am Produktionsvolumen wurde dort für den Wirtschaftszweig 10.3 mit im Mittel 0,7 % ausgewiesen. Aufgrund des geringen Befragungsrücklaufs (n=5) ist dieser Wert nicht repräsentativ.</p> <p>Um die Verluste im Input durch Transport und Lagerung zu minimieren, den Produktionsprozess von den Ernteschwankungen abzukoppeln und die Flexibilität der Produktion zu erhalten, setzt ein Großteil der Betriebe bereits tiefgefrorenes Obst und Gemüse ein<sup>105</sup>.</p> <p>Weiterhin sind die Hersteller der Obst und Gemüseprodukte von den Ansprüchen und Anforderungen der Kunden bzw. des Lebensmitteleinzelhandels abhängig. Dementsprechend sind Abfälle wie Schalen kaum vermeidbar, wenn die Anforderung an die Produktgestaltung eine schalenfreie Weiterverarbeitung erfordert.</p>
Schlussfolgerung	<p>Der Wirtschaftszweig „Obst- und Gemüseverarbeitung“ (10.3) ist durch eine Vielzahl von Kleinst- und Kleinunternehmen geprägt. Die Kontrolle aller Betriebe würde einen erheblichen Aufwand der Behörden bedeuten. Weiterhin besteht, wie oben beschrieben, wenig Vermeidungspotenzial. Eine Übertragung von Abfallvermeidungsverpflichtungen nach § 5 Abs. 1 Nr.3 BImSchG auf nicht genehmigungsbedürftige Betriebe bzw. Anlagen des WZ 10.3 wird nicht empfohlen.</p>

<sup>106</sup> Zentrum für nachhaltige Unternehmensführung (2016): Leitfaden zum Umgang mit Lebensmittelverlusten in der Lebensmittelindustrie

<sup>107</sup> Kranert, M.; Hafner, G.; Barabosz, J.; Leverenz, D.; Kölbig, A.; Schneider, F.; Lebersorger, S.; Scherhauser, S. (2012): Ermittlung der weggeworfenen Lebensmittelmengen und Vorschläge zur Verminderung der Wegwerfrate bei Lebensmitteln in Deutschland

### B.3 Wirtschaftszweig 10.8 – Herstellung von sonstigen Nahrungsmitteln

Wirtschaftszweig 10.8 – Herstellung von sonstigen Nahrungsmitteln															
Anzahl der Betriebe 2017 <sup>108</sup>	554 Betriebe														
Verteilung der Betriebe auf Beschäftigungsgrößenklassen	<table border="1"> <caption>Verteilung der Betriebe auf Beschäftigungsgrößenklassen</caption> <thead> <tr> <th>Beschäftigungsgrößenklasse</th> <th>Anteil (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-49</td> <td>29,4%</td> </tr> <tr> <td>50-99</td> <td>22,2%</td> </tr> <tr> <td>100-249</td> <td>29,1%</td> </tr> <tr> <td>250-499</td> <td>13,0%</td> </tr> <tr> <td>500-999</td> <td>4,2%</td> </tr> <tr> <td>1.000 und mehr</td> <td>2,2%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Quelle: Eigene Darstellung INTECUS auf Grundlage Destatis 2018</p>	Beschäftigungsgrößenklasse	Anteil (%)	1-49	29,4%	50-99	22,2%	100-249	29,1%	250-499	13,0%	500-999	4,2%	1.000 und mehr	2,2%
Beschäftigungsgrößenklasse	Anteil (%)														
1-49	29,4%														
50-99	22,2%														
100-249	29,1%														
250-499	13,0%														
500-999	4,2%														
1.000 und mehr	2,2%														
Genehmigungstand	45,5 %														
Anzahl der Beschäftigten 2017 <sup>109</sup>	103.013 Beschäftigte														
Verteilung der Beschäftigten auf die Beschäftigungsgrößenklassen	<table border="1"> <caption>Verteilung der Beschäftigten auf die Beschäftigungsgrößenklassen</caption> <thead> <tr> <th>Beschäftigungsgrößenklasse</th> <th>Anteil (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-49</td> <td>5,2%</td> </tr> <tr> <td>50-99</td> <td>8,6%</td> </tr> <tr> <td>100-249</td> <td>24,8%</td> </tr> <tr> <td>250-499</td> <td>23,9%</td> </tr> <tr> <td>500-999</td> <td>15,6%</td> </tr> <tr> <td>1.000 und mehr</td> <td>22,0%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Quelle: Eigene Darstellung INTECUS auf Grundlage Destatis 2018</p>	Beschäftigungsgrößenklasse	Anteil (%)	1-49	5,2%	50-99	8,6%	100-249	24,8%	250-499	23,9%	500-999	15,6%	1.000 und mehr	22,0%
Beschäftigungsgrößenklasse	Anteil (%)														
1-49	5,2%														
50-99	8,6%														
100-249	24,8%														
250-499	23,9%														
500-999	15,6%														
1.000 und mehr	22,0%														
Tätigkeitsspektrum	<p>Herstellung und Raffination von Zucker (Saccharose) und hieraus erzeugten Zuckerarten auf der Basis von Zuckerrohr-, Zuckerrüben-, Ahorn- und Palmsäften, Herstellung von Sirup, Kakao, Kakaobutter, Kakaofett, Kakaoöl, Schokolade und Schokoladenwaren, Kaffeeprodukten, Kaffee-Ersatz, Herstellung von Tee und Mate, Verpacken von Tee bzw. Kaffee in Teebeuteln bzw. Kaffee pads, Herstellung von Gewürzen, Soßen und Würzmitteln, Essig, Verarbeitung von Salz zu Speisesalz, Herstellung</p>														

<sup>109</sup> Betriebe mit > 20 Beschäftigten

<b>Wirtschaftszweig 10.8 – Herstellung von sonstigen Nahrungsmitteln</b>	
	von Fleischfertiggerichten, Gemüfefertiggerichten, Fertiggerichten einer regionalen oder nationalen Küche von für eine besondere Ernährung bestimmten Lebensmitteln, Suppen und Brühen, Nahrungsergänzungsmitteln und anderen Nahrungsmitteln a. n. g., Hefe, Malzextrakt, Eierzeugnissen und Eialbumin, künstlichen Konzentraten
Gesamtabfallaufkommen	1.543.600 t/a
Abfallaufkommen pro Betrieb (2014)	4.072,8 t/a
Abfallaufkommen pro Beschäftigten (2014)	16,7 t/a
mengenrelevante Abfallarten	02 03 04 – für Verzehr und Verarbeitung ungeeignete Stoffe (3,1 %) 02 04 01 – Rübenerde (74,2 %)
Entstehung der mengenrelevanten Abfälle	Beide Abfallarten entstehen hauptsächlich beim Waschen und Schälen.
Vermeidungskennzahlen aus der Sekundärliteratur	Keine
Vermeidungspotenzial	<p>Bedingt vorhanden.</p> <p>Die Menge der Rübenerden ist abhängig vom Ernteverfahren und kann durch die Verarbeitungsbetriebe nicht aktiv beeinflusst werden. Der Anfall von Schalen und Wasser geht mit der Art des Schälverfahrens einher. Als wirtschaftlichstes Verfahren wird derzeit das Dampfschälverfahren angesehen.</p> <p>In ZNU (2016)<sup>110</sup> wurden folgende Hauptursachen für Lebensmittelverluste in der lebensmittelverarbeitenden Industrie identifiziert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>technische und technologische Faktoren,</li> <li>Beschädigung und Verderb,</li> <li>Qualitätssicherung,</li> <li>Überproduktion,</li> <li>Rahmenbedingungen.</li> </ul> <p>Die Betriebe haben nur auf die ersten beiden Punkte unmittelbaren Einfluss. Die im Rahmen des Forschungsprojektes „Lebensmittelabfalldaten für mehr Nachhaltigkeit in der Ernährungsbranche“ (LeDaNa), auf dessen Ergebnissen der Leitfaden beruht, durchgeführten Befragungen haben ergeben, dass diese beiden Bereiche in den Unternehmen bereits soweit optimiert sind, dass Lebensmittelverluste, und damit vermeidbare Abfälle, nur noch in Ausnahmefällen entstehen. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen bereits Kranert et al. (2012).<sup>111</sup> Der Anteil der vermeidbaren Lebensmittelabfälle am Produktionsvolumen wurde dort für den Wirtschaftszweig 10.8 mit Mittel 1,64 % ausgewiesen. Aufgrund des geringen Befragungsrücklaufs (n=12) ist dieser Wert nicht repräsentativ.</p>
Schlussfolgerung	Es wird aufgrund des geringen Vermeidungspotenzials der Hauptabfallarten keine Übertragung von

<sup>110</sup> Zentrum für nachhaltige Unternehmensführung (2016): Leitfaden zum Umgang mit Lebensmittelverlusten in der Lebensmittelindustrie

<sup>111</sup> Kranert, M.; Hafner, G.; Barabosz, J.; Leverenz, D.; Kölbig, A.; Schneider, F.; Lebersorger, S.; Scherhauser, S. (2012): Ermittlung der weggeworfenen Lebensmittelmengen und Vorschläge zur Verminderung der Wegwerfrate bei Lebensmitteln in Deutschland

**Wirtschaftszweig 10.8 – Herstellung von sonstigen Nahrungsmitteln**

Abfallvermeidungsverpflichtungen nach § 5 Abs. 1 Nr. 3 auf nicht genehmigungsbedürftige Anlagen empfohlen.

## B.4 Wirtschaftszweig 11.0 – Getränkeherstellung

Wirtschaftszweig 11.0 – Getränkeherstellung															
Anzahl der Betriebe 2017 <sup>112</sup>	546 Betriebe (> 20 Beschäftigte). Die absolute Betriebszahl wird als deutlich höher eingeschätzt. Die „Branchenanalyse Getränkeindustrie“ (2017) geht von etwa 800 Brauereien sowie 300 Betriebe der Produktion alkoholfreier Erfrischungsgetränke aus <sup>113</sup> . Weiterhin werden Betriebe, welche Spirituosen, Wein, Schaumwein und andere weinhaltige Getränke herstellen, diesem Wirtschaftszweig zugerechnet.														
Verteilung der Betriebe auf Beschäftigungsgrößenklassen	<table border="1"> <caption>Verteilung der Betriebe auf Beschäftigungsgrößenklassen</caption> <thead> <tr> <th>Beschäftigungsgrößenklasse</th> <th>Anteil (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-49</td> <td>40,8%</td> </tr> <tr> <td>50-99</td> <td>27,1%</td> </tr> <tr> <td>100-249</td> <td>22,5%</td> </tr> <tr> <td>250-499</td> <td>5,9%</td> </tr> <tr> <td>500-999</td> <td>3,3%</td> </tr> <tr> <td>1.000 und mehr</td> <td>0,4%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Quelle: Eigene Darstellung INTECUS auf Grundlage Destatis 2018</p> <p>Die Verteilung berücksichtigt Betriebe, mit mehr als 20 Mitarbeitern. Nach der Branchenanalyse Getränkeindustrie haben acht von zehn Brauereibetrieben weniger als 50 Beschäftigte. Darunter befinden sich 400 Mikrobrauereien (Durchsatz &lt; 15.000 Hektoliter pro Jahr) mit weniger als zehn Beschäftigten. 140 Betriebe der Brauerei haben 50 und mehr Beschäftigte, darunter 21 Betriebe 250 und mehr Beschäftigte. Bei der Herstellung alkoholfreier Erfrischungsgetränke beschäftigten 26 Betriebe 250 und mehr Mitarbeiter (etwa 9 %). 91 % der Betriebe sind kleine und mittelständische Unternehmen mit weniger als 250 Beschäftigten. Davon beschäftigen etwa 40 % (100 Betriebe) weniger als zehn Mitarbeiter. Hinzu kommen Betriebe, welche Spirituosen und Wein herstellen (etwa 100 Betriebe mit mehr als 20 Beschäftigten). Die Anzahl der Betriebe mit Weinbau beläuft sich auf etwa 15.000<sup>114</sup>.</p>	Beschäftigungsgrößenklasse	Anteil (%)	1-49	40,8%	50-99	27,1%	100-249	22,5%	250-499	5,9%	500-999	3,3%	1.000 und mehr	0,4%
Beschäftigungsgrößenklasse	Anteil (%)														
1-49	40,8%														
50-99	27,1%														
100-249	22,5%														
250-499	5,9%														
500-999	3,3%														
1.000 und mehr	0,4%														
Genehmigungstand	53,7 %														
Anzahl der Beschäftigten 2017 <sup>115</sup>	62.055 Beschäftigte														

<sup>112</sup> Betriebe mit > 20 Beschäftigten

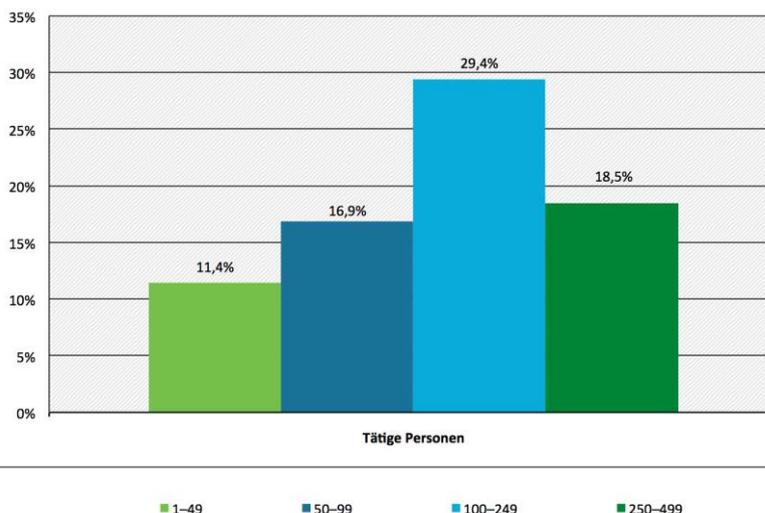
<sup>113</sup> Starke, S., Hofmann, B. (2017): Branchenanalyse Getränkeindustrie – Marktentwicklung und Beschäftigung in der Brauwirtschaft, Erfrischungsgetränke- und Mineralbrunnenindustrie

<sup>114</sup> Statistisches Bundesamt Fachserie 3, Reihe 2.2.3

<sup>115</sup> Betriebe mit > 20 Beschäftigten

**Wirtschaftszweig 11.0 – Getränkeherstellung**

Verteilung der Beschäftigten auf die Beschäftigungsgrößenklassen



Quelle: Eigene Darstellung INTECUS auf Grundlage Destatis 2018

Tätigkeitsspektrum

Herstellung von destillierten, genießbaren alkoholischen Getränken: Whisky, Branntwein, Gin, Korn, Likör usw., Mischgetränken, die Spirituosen enthalten, Mischen von Spirituosen, Herstellung von Wein aus Weintrauben, Schaumwein aus Weintrauben, Wein aus konzentriertem Traubenmost, Verschneiden, Klärung/Filtration und Flaschenabfüllung von Traubenwein, Traubenwein mit geringem oder ohne Alkoholgehalt, vergorenen, aber nichtdestillierten alkoholischen Getränken: Reiswein sowie Apfel- oder Birnenwein und andere Obstweine, Met und von Mischgetränken, die Obstwein enthalten, Wermutwein u. Ä., Bier und Starkbier, u. a. Bockbier, Ale, Porter und Stout, Bier mit geringem oder ohne Alkoholgehalt, Gewinnung natürlicher Mineralwässer und sonstiger Wässer in Flaschen u. Ä., Herstellung von Erfrischungsgetränken

Gesamtabfallaufkommen

878.400 t/a

Abfallaufkommen pro Betrieb (2014)

2.880 t/a

Abfallaufkommen pro Beschäftigten (2014)

16,5 t/a

mengenrelevante Abfallarten

- 02 07 04 – für Verzehr und Verarbeitung ungeeignete Stoffe (41,0 %)
- 02 07 05 – Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandl. (5,0 %)
- 02 07 99 – Abfälle a. n. g. (26,9 %)
- 15 01 02 – Verpackungen aus Kunststoff (4,9 %)
- 15 01 07 – Verpackungen aus Glas (7,7 %)

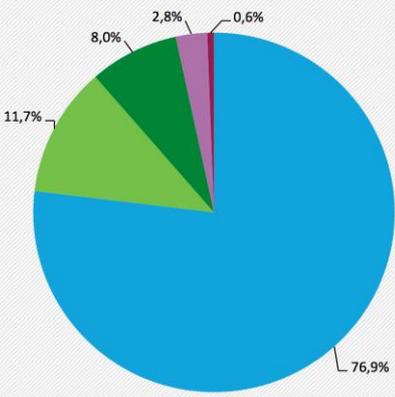
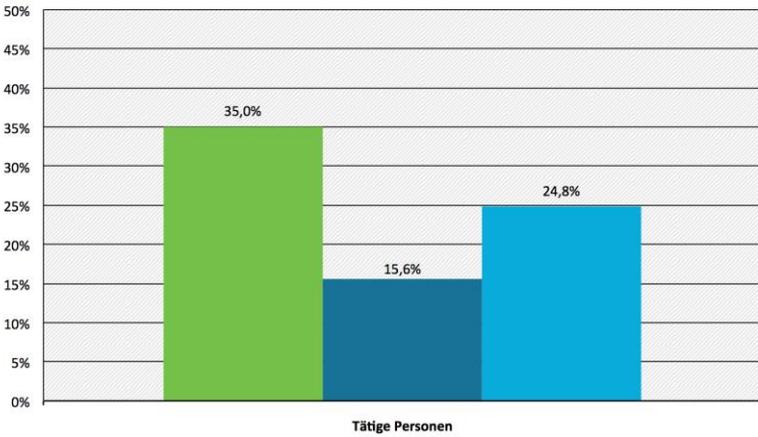
Entstehung der mengenrelevanten Abfälle

Unter dem Abfallschlüssel 02 07 04 werden Treber jeglicher Art sowie Hefe, Malzkeime, Trub etc. eingestuft. Biertreber wird überwiegend als Futtermittel in der Landwirtschaft eingesetzt. Voraussetzung ist die Zertifizierung der Brauerei als Futtermittelhersteller. Die Großbrauereien besitzen diese Zertifizierung in der Regel. Biertreber fallen demnach in den Großbrauereien nicht als Abfall, sondern als Nebenprodukt an. Da die Großbrauereien etwa 60 % des Absatzmarktes bedienen, liegt der Schluss nahe, dass es sich bei dem statistisch registrierten Abfällen vorwiegend um Traubentreber handelt, welche als Futtermittel nur bedingt geeignet ist.

Wirtschaftszweig 11.0 – Getränkeherstellung	
	<p>Unter dem Abfallschlüssel 02 07 99 sind vermutlich Abfälle wie Kieselgur (Filtration) und andere Zuschlagstoffe der Herstellung vom Erfrischungsgetränken zusammengefasst.</p> <p>Verpackungen aus Glas können sowohl Glasbruch bei der Produktion als auch Mehrwegglasflaschen sein, welche nicht mehr befüllt werden können (Glasflaschen können ca. 50 Mal neu befüllt werden).</p> <p>Verpackungen aus Kunststoff sind zum Beispiel PE-Folien, welche die Transportfähigkeit, vor allem von Einweggebinden, gewährleisten.</p>
Vermeidungskennzahlen aus der Sekundärliteratur	Keine.
Vermeidungspotenzial	<p>Bedingt. Treber ist ein Produktionsabfall, der von In- und Output abhängig ist. Eine Reduzierung der Trebermengen setzt eine Reduzierung der Input- bzw. Produktionsmenge voraus. Da Mineralwässer oftmals an der Quelle abgefüllt werden entstehen meist ausschließlich Glas- und Kunststoffabfälle. Kunststoffabfälle könnten durch die Erhöhung der Abfüllung in Mehrwegflaschen vermieden werden (in 2014 lag der Anteil der Mehrweg- und ökologisch-vorteilhaften Verpackungen bei Wässern bei 40 %, bei Erfrischungsgetränken bei ca. 30 %)<sup>116</sup>, da Mehrwegflaschen in Kästen gestapelt transportiert werden können und die Verwendung von PE-Folie nicht notwendig ist.</p> <p>Kieselgurabfälle können durch die Umstellung der Filtration auf Membrantechnik vermieden werden.</p>
Schlussfolgerung	<p>Eine Übertragung auf nicht genehmigungspflichtige Betriebe bzw. Anlagen würde aufgrund des hohen Anteils an Kleinstbetrieben (wie Mikrobrauerei und Betriebe mit Weinanbau) einen hohen Bürokratie- und Kontrollaufwand nach sich ziehen, der aufgrund des geringen Vermeidungspotenzials der anfallenden Abfälle in keinem Verhältnis zum ökologischen Nutzen steht.</p> <p>Die Übertragung der Abfallvermeidungspflichten nach § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG auf nicht genehmigte Betriebe bzw. Anlagen des Wirtschaftszweiges der Getränkeherstellung wird nicht empfohlen.</p>

<sup>116</sup> Quelle: Umweltbundesamt

## B.5 Wirtschaftszweig 16.1 – Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke

Wirtschaftszweig 16.1 – Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke													
Anzahl der Betriebe 2017	324 Betriebe												
Verteilung der Betriebe auf Beschäftigungsgrößenklassen	 <table border="1"> <caption>Verteilung der Betriebe auf Beschäftigungsgrößenklassen</caption> <thead> <tr> <th>Beschäftigungsgrößenklasse</th> <th>Anteil (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-49</td> <td>76,9%</td> </tr> <tr> <td>50-99</td> <td>11,7%</td> </tr> <tr> <td>100-249</td> <td>8,0%</td> </tr> <tr> <td>250-499</td> <td>2,8%</td> </tr> <tr> <td>500-999</td> <td>0,6%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Quelle: Eigene Darstellung INTECUS auf Grundlage Destatis 2018</p> <p>Den größten Anteil mit 76,9 % haben Betriebe, welche weniger als 50 Mitarbeiter beschäftigen. Hier ist jedoch von einer deutlich größeren Anzahl an Betrieben, vor allem Kleinstbetriebe, auszugehen. Das Statistische Jahrbuch 2014 beziffert die Anzahl der Unternehmen im gesamten WZ 16 auf etwa 12.000 Unternehmen.</p>	Beschäftigungsgrößenklasse	Anteil (%)	1-49	76,9%	50-99	11,7%	100-249	8,0%	250-499	2,8%	500-999	0,6%
Beschäftigungsgrößenklasse	Anteil (%)												
1-49	76,9%												
50-99	11,7%												
100-249	8,0%												
250-499	2,8%												
500-999	0,6%												
Genehmigungstand	<p>3,7 %.</p> <p>Von der 4. BlmschV sind hier nur die Anlagen erfasst, welche Holz imprägnieren. Die anderen Tätigkeiten des Wirtschaftszweiges konnten keiner Nummer in Anhang 1 der 4. BlmSchV zugeordnet werden. Dem folgend sind hier Betriebe der Holzbearbeitung nur erfasst, welche das Holz auch chemisch behandeln.</p>												
Anzahl der Beschäftigten 2017	17.502 Beschäftigte												
Verteilung der Beschäftigten auf die Beschäftigungsgrößenklassen	 <table border="1"> <caption>Verteilung der Beschäftigten auf die Beschäftigungsgrößenklassen</caption> <thead> <tr> <th>Beschäftigungsgrößenklasse</th> <th>Anteil (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-49</td> <td>35,0%</td> </tr> <tr> <td>50-99</td> <td>15,6%</td> </tr> <tr> <td>100-249</td> <td>24,8%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Quelle: Eigene Darstellung INTECUS auf Grundlage Destatis 2018</p>	Beschäftigungsgrößenklasse	Anteil (%)	1-49	35,0%	50-99	15,6%	100-249	24,8%				
Beschäftigungsgrößenklasse	Anteil (%)												
1-49	35,0%												
50-99	15,6%												
100-249	24,8%												
Tätigkeitsspektrum	Sägen, Hobeln und sonstiges maschinelles Bearbeiten von Holz, Säumen, Schälen und Messern von Rundholz, Herstellung von Eisenbahnschwellen												

<b>Wirtschaftszweig 16.1 – Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke</b>	
	aus Holz, Einzelteilen für Bodenbeläge aus Holz, Holzwolle, -mehl, -schnitzeln und -plättchen, Holz Trocknung, Imprägnieren und chemisches Behandeln von Holz mit Konservierungs- und anderen Stoffen
Gesamtabfallaufkommen	2.397.400 t/a
Abfallaufkommen pro Betrieb (2014)	32.397,3 t/a
Abfallaufkommen pro Beschäftigten (2014)	220,9 t/a
mengenrelevante Abfallarten	03 01 01 – Rinden- und Korkabfälle (17,0 %) 03 01 05 – Sägemehl, Späne, Abschnitte, Holz, Spanplatten und Furniere (außer 03 01 04) (80,1 %)
Entstehung der mengenrelevanten Abfälle	Unter dem Abfallschlüssel 03 01 01 sind in diesem Wirtschaftszweig primär Rindenabfälle eingestuft. Rindenabfälle entstehen bei der Entrindung des Rundholzes mittels Rindenschäler zur Weiterverarbeitung. Der Abfallschlüssel 03 01 05 besteht in diesem WZ vorrangig aus Sägespänen, Sägemehl, Abschnitte und Holz. Spanplatten und Furniere fallen nicht an, da die Tätigkeit zur Herstellung dieser dem WZ 16.2 zugeordnet ist. Sägespäne, Sägemehl, Holz und Abschnitte entsteht zum einen bei der Bearbeitung (Sägen Hobeln, Schneiden) des entrindeten Holzes für die weiterverarbeitenden Industrie (Platten-, Furnier-, Plattenherstellung etc.) als auch bei der Herstellung von Produkten wie zum Beispiel Holzschnitzel und Holzmehl. Sägespäne und Holzreste dienen als Ausgangsstoff zur Herstellung von Spanplatten. Die weiteren Holzabfälle werden als zum Teil als Sekundärbrennstoff verwertet.
Vermeidungskennzahlen aus der Sekundärliteratur	Keine
Vermeidungspotenzial	Die Abfälle des WZ 16.1 sind kaum vermeidbar, da diese bei den Tätigkeiten des WZ 16.1 zwangsläufig anfallen. Dies gilt vor allem für Rindenabfälle sowie Sägemehl und -späne. Zum Teil hängen die Prozesse im WZ 16.1 von der Nachfrage der nachgeschalteten Industrie und deren Anforderungen an das Holz ab. Entscheidend ist auch die Deklaration der entstandenen Stoffe. Je nach Betrieb können zum Beispiel Sägespäne als Abfall eingestuft sein, werden aber vorwiegend als Nebenprodukt bzw. Sekundärrohstoff verwendet (Herstellung von Spanplatten).
Schlussfolgerung	Die Abfälle des WZ 16.1 sind überwiegend nicht vermeidbar. Hinzukommend werden von der 4. BImSchV lediglich die Imprägnierwerke erfasst. Eine Gleichstellung würde demnach auch nur die Betriebe bzw. Anlagen betreffen, welche Holz imprägnieren. Deren Anteil an der Gesamtbetriebszahl des Wirtschaftszweiges kann jedoch nicht abgeschätzt werden. Eine Übertragung der Abfallvermeidungsverpflichtungen nach § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG für nicht genehmigungsbedürftige Betriebe bzw. Anlagen des Wirtschaftszweiges „Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke“ (16.1) wird nicht empfohlen.

## B.6 Wirtschaftszweig 16.2 – Herstellung von sonstigen Holz-, Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)

Wirtschaftszweig 16.2 – Herstellung von sonstigen Holz-, Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)															
Anzahl der Betriebe 2017 <sup>117</sup>	<p>811 Betriebe</p> <p>57 % der Betriebe stellen sonstigen Konstruktionsteile, Ausbauelementen, Fertigbauteilen wie Fenster, Türen Rahmen oder Treppen und Geländer her. Verpackungsmittel, Ladungsbehälter und Ladungsträger wie zum Beispiel Paletten stellen 21 % aller Betriebe her. Nur sechs Betriebe sind in der Herstellung von Parketttafeln zu finden (0,7 %)<sup>118</sup>.</p> <p>Die absolute Betriebszahl wird als deutlich höher eingeschätzt da die Kleinstbetriebe mit weniger als 20 Beschäftigten, wie zum Beispiel kleine Tischlereien, von der Statistik nicht erfasst werden.</p>														
Verteilung der Betriebe auf Beschäftigungsgrößenklassen	<table border="1"> <caption>Verteilung der Betriebe auf Beschäftigungsgrößenklassen</caption> <thead> <tr> <th>Beschäftigungsgrößenklasse</th> <th>Anteil (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-49</td> <td>60,7%</td> </tr> <tr> <td>50-99</td> <td>21,6%</td> </tr> <tr> <td>100-249</td> <td>11,8%</td> </tr> <tr> <td>250-499</td> <td>4,1%</td> </tr> <tr> <td>500-999</td> <td>1,5%</td> </tr> <tr> <td>1.000 und mehr</td> <td>0,4%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Quelle: Eigene Darstellung INTECUS auf Grundlage Destatis 2018</p>	Beschäftigungsgrößenklasse	Anteil (%)	1-49	60,7%	50-99	21,6%	100-249	11,8%	250-499	4,1%	500-999	1,5%	1.000 und mehr	0,4%
Beschäftigungsgrößenklasse	Anteil (%)														
1-49	60,7%														
50-99	21,6%														
100-249	11,8%														
250-499	4,1%														
500-999	1,5%														
1.000 und mehr	0,4%														
Genehmigungstand	10,9 %														
Anzahl der Beschäftigten 2017 <sup>119</sup>	<p>65.777 Beschäftigte</p> <p>Die meisten Beschäftigten (58 %) arbeiten in der Herstellung von sonstigen Konstruktionsteile, Ausbauelementen, Fertigbauteilen wie Fenster, Türen Rahmen oder Treppen und Geländer. 21 % der Beschäftigten sind in Betrieben der Herstellung von Furnier-, Sperrhol-, Holzfaser- und Holzspanplatten angestellt. Die wenigsten Beschäftigten arbeiten in der Herstellung von Parketttafeln (2 %)</p>														

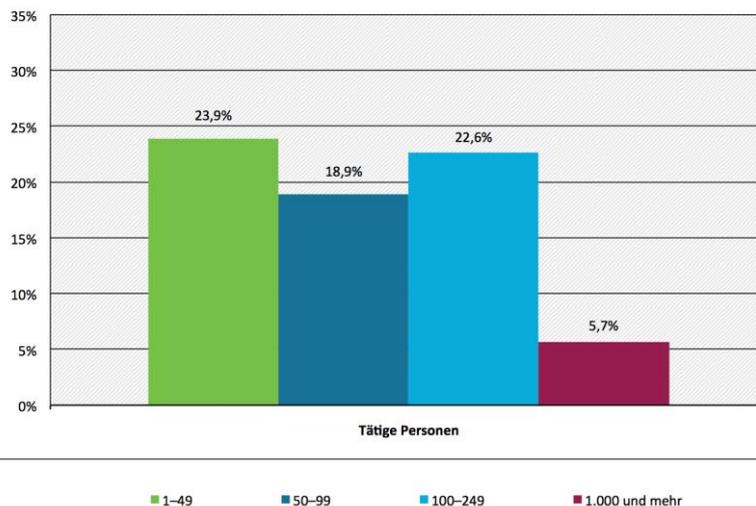
<sup>117</sup> Betriebe mit > 20 Beschäftigten

<sup>118</sup> Die absolute Zahl wird deutlich höher eingeschätzt. Allein in Hessen in sechs Betriebe ansässig (Unternehmen und Betriebe in Hessen 2014). Aufgrund der Betriebsgröße wird vermutlich nur ein Bruchteil von der Statistik erfasst.

<sup>119</sup> Betriebe mit > 20 Beschäftigten

**Wirtschaftszweig 16.2 – Herstellung von sonstigen Holz-, Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)**

Verteilung der Beschäftigten auf die Beschäftigungsgrößenklassen



Quelle: Eigene Darstellung INTECUS auf Grundlage Destatis 2018

Die meisten Beschäftigten arbeiten in kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) (bis zu 250 Mitarbeiter).

Tätigkeitsspektrum

Herstellung von Furnieren, die ausreichend dünn sind, um sich zum Furnieren, zur Verarbeitung zu Sperrholz oder zu anderen Zwecken zu eignen, Sperrholz, Furnierplatten und ähnlichen laminierten Holzplatten und -blättern, OSB-Platten und anderen Spanplatten, mitteldichten Faserplatten (MDF) und anderen Faserplatten, verdichtetem Holz, schichtverleimtem Holz, Pressschichtholz, zu Dielen oder Tafeln zusammengesetzten Parkettbodenstäben, -stäbchen und -lamellen, vorwiegend für den Bau bestimmten Konstruktionsteilen und Ausbauelementen aus Holz, vorgefertigten Gebäuden oder Teilen davon, vorwiegend aus Holz, z. B. Saunen, Mobilheimen vorwiegend aus Holz, Trennwänden aus Holz (außer frei stehenden), Schachteln, Kisten, Trommeln und ähnlichen Verpackungsmitteln aus Holz, Paletten und anderen Ladungsträgern aus Holz, Fässern, Bottichen, Trögen und anderen Böttcherwaren aus Holz, Kabeltrommeln aus Holz, verschiedenen Holzwaren, Verarbeitung von Naturkork, Herstellung von Presskork, Waren aus Naturkork oder Presskork, einschließlich Bodenbeläge, Geflechtes und Waren aus Flechtstoffen: Matten, Fußmatten, Gittergeflechte, Körbe usw., Flechtwaren und Korbwaren, Brennholz und -pellets aus Pressholz oder Holzersatzstoffen wie Kaffeesatz oder Sojabohnen-Mahlrückständen (Okara), Rahmen für Bilder oder Spiegel, Rahmen für Malleinwände, Schuhteilen aus Holz (z. B. Absätze und Leisten), Griffen für Schirme, Rohrstöcke und dergleichen, Blöcken für die Herstellung von Tabakspfeifen

Gesamtabfallaufkommen

662.000 t/a

Abfallaufkommen pro Betrieb (2014)

2.055,9 t/a

Abfallaufkommen pro Beschäftigten (2014)

14,0 t/a

mengenrelevante Abfallarten

03 01 01 – Rinden- und Korkabfälle (12,4 %)  
 03 01 05 – Sägemehl, Späne, Abschnitte, Holz, Spanplatten und Furniere (außer 03 01 04) (65,4 %)

Wirtschaftszweig 16.2 – Herstellung von sonstigen Holz-, Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)	
	10 01 01 – Rost- und Kesselasche, Schlacken und Kesselstaub (außer 10 01 04) (9,5 %)
Entstehung der mengenrelevanten Abfälle	<p>Das Schwergewicht der Branche ist die Herstellung von Spanplatten. Diese werden aus Sägespänen und -mehl (Deckschicht) sowie Holzresten (Mittelschicht) hergestellt. Säge- und Hobelspäne werden mit Zerfaserern oder Spezialmühlen nachzerkleinert. Die größeren Teile (Sägerestholz) werden auf Zerspanmessern zerkleinert. Nach der Zerspannung erfolgt die Trocknung des Holzes und im Anschluss das Verpressen. Hierbei werden Pressen verwendet, die eine „unendliche“ Platte erzeugen, die letztendlich auf die richtige Länge zugeschnitten wird. Beim Zerspannen können Späne und Sägemehl (AS 03 01 05) anfallen, die erneut zur Produktion eingesetzt werden können. Auch Produktionsausschuss wird diesem Abfallschlüssel zugeordnet.</p> <p>Abschnitte, Holz und Furniere entstehen beim Zuschneiden des Rohholzes zur Herstellung von Fenstern, Türen, Bottichen, Balken, Furnierplatten etc. Rinde- und Korkabfälle entstehen zum einen, wenn der Verarbeitungsbetrieb auch die Entrindung des Rundholzes durchführt. Zum anderen sind hier vor allem Korkabfälle aus der Herstellung von Korkwaren wie zum Beispiel Bodenbelägen (WZ 16.29) aus Kork eingestuft.</p> <p>Rost- und Kesselasche sowie Schlacken und Kesselstaub entstehen bei der betriebseigenen Energieerzeugung (Feuerungsanlagen).</p>
Vermeidungskennzahlen aus der Sekundärliteratur	Keine.
Vermeidungspotenzial	<p>Bedingt. Die Schwerpunktbranchen der Spanplattenherstellung setzt bereits, auch aus ökonomischen Gesichtspunkten, Sägespäne und -mehl sowie Holzreststoffe aus anderen Bereichen ein. Das Abfallvermeidungspotenzial der vorher genannten Abfallarten wird in der Spanplattenproduktion als gering eingeschätzt</p> <p>Abschnitte und Restholz (AS 03 01 05) können durch abfallvermeidende Maßnahmen im Produktionsprozess vermieden werden.</p> <p>Späne entstehen bei der Bearbeitung des Holzes je nach gewünschtem Produkt und sind kaum vermeidbar. Diese werden jedoch in der Spanplattenherstellung eingesetzt.</p> <p>Aschen, Schlacken und Kesselstaub können in der Regel nicht vermieden werden, da die Bearbeitungsprozesse zum Teil energie- und wärmeintensiv sind. Die erzeugten Holzabfälle werden zum Teil in den Feuerungsanlagen thermisch verwertet.</p>
Schlussfolgerung	<p>Vom Anhang 1 der 4. BImSchV wird lediglich die Produktion der Spanplatten sowie die Herstellung von Holzpresslingen erfasst. Hier besteht jedoch ein geringes Vermeidungspotenzial.</p> <p>Die Ausweitung der Genehmigungspflicht auf andere Bereiche des Wirtschaftszweigs, insoweit noch nicht erfasst, schein ebenfalls wenig sinnvoll, da hier viele Kleinst- und Kleinunternehmen tätig sind, dessen Kontrolle einen erheblichen behördlichen Aufwand verursachen würde. Weiterhin werden in der Holzindustrie viele Reststoffe wie Sägemehl und -späne sowie Holzreste zur Herstellung von überwiegend Spanplatten wiederverwendet.</p> <p>Eine Übertragung der Abfallvermeidungspflichten gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG auf nicht genehmigungsbedürftige Anlagen des Wirtschaftszweiges 16.2 wird nicht empfohlen.</p>

## B.7 Wirtschaftszweig 17.2 – Herstellung von Waren aus Papier, Karton und Pappe

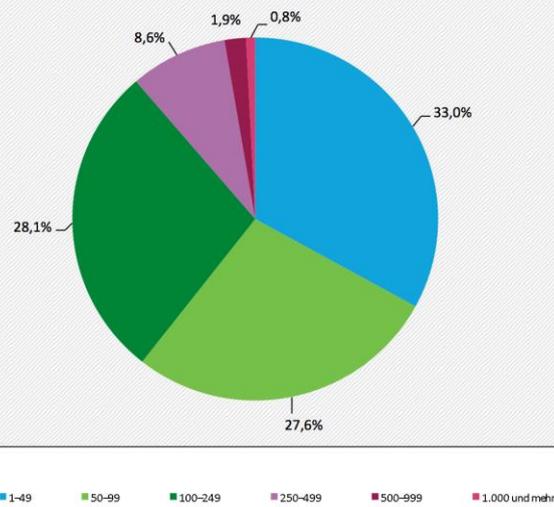
### Wirtschaftszweig 17.2 – Herstellung von Waren aus Papier, Karton und Pappe

Anzahl der Betriebe 2017<sup>120</sup>

743 Betriebe

Den größten Anteil haben Betriebe der Herstellung von Wellpapier und -pappe sowie Verpackungen aus Papier und Pappe mit 61 % (etwa 454 Betriebe mit mehr als 20 Mitarbeitern), gefolgt von Betrieben, welche sonstige Waren aus Papier, Karton und Pappe (z. B. Etiketten oder Eierschachteln) herstellen mit 20,7 % (154 Betriebe). 64 Firmen erzeugten Bürobedarf aus Papier und Pappe (8,6 %), 62 Haushalts- und Hygieneartikel aus Zellstoff (8,3 %) sowie neun Betriebe Tapeten (1,2 %).

Verteilung der Betriebe auf Beschäftigungsgrößenklassen



Quelle: Eigene Darstellung INTECUS auf Grundlage Destatis 2018

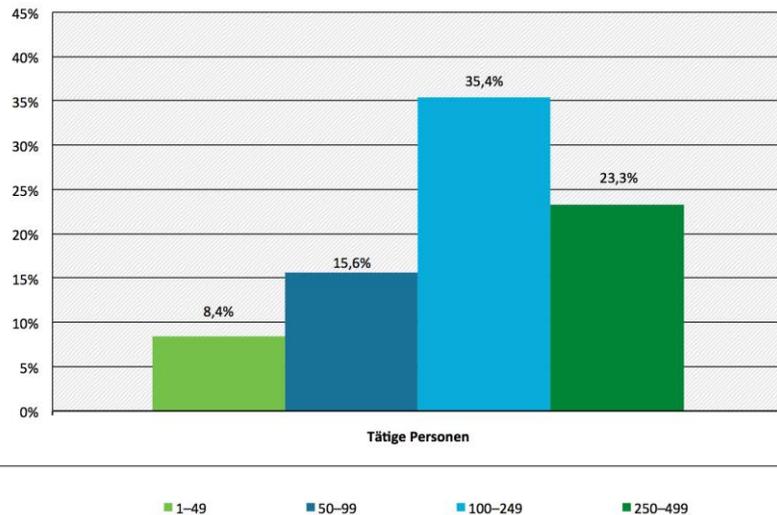
Genehmigungstand

6,2 %

Anzahl der Beschäftigten 2017<sup>121</sup>

95.039 Beschäftigte

Verteilung der Beschäftigten auf die Beschäftigungsgrößenklassen



Quelle: Eigene Darstellung INTECUS auf Grundlage Destatis 2018

<sup>120</sup> Betriebe mit > 20 Beschäftigten

<sup>121</sup> Betriebe mit > 20 Beschäftigten

Wirtschaftszweig 17.2 – Herstellung von Waren aus Papier, Karton und Pappe	
Tätigkeitsspektrum	<p>Herstellung von:</p> <p>Wellpapier und -pappe, Verpackungsmitteln aus Wellpapier und -pappe, Faltschachteln aus Pappe, Verpackungsmitteln aus Vollpappe, anderen Verpackungsmitteln aus Papier, Karton und Pappe, Säcken und Beuteln aus Papier, Büroschachteln u. Ä., Haushalts- und Hygieneartikeln aus Papier oder Pappe sowie von Waren aus Zellstoffwatte, Textilwatte und Erzeugnissen daraus, gebrauchsfertigem Druck- und Schreibpapier, gebrauchsfertigem Papier für Computerdrucker, gebrauchsfertigem präpariertem Durchschreibpapier, gebrauchsfertigen vollständigen Dauerschablonen und Kohlepapier, gebrauchsfertigem gummiertem oder mit einer Klebeschicht versehenem Papier, Briefumschlägen und Einstückbriefen, Schreibwaren aus Papier oder Pappe für Ausbildung und Beruf, sofern die aufgedruckte Information nicht das Hauptmerkmal darstellt, Zusammenstellungen solcher Schreibwaren in Schachteln, Taschen und ähnlichen Behältnissen, Tapeten und ähnlichen Wandverkleidungen einschließlich vinylbeschichteter und textiler Wandverkleidungen, Etiketten, einschließlich selbstklebender Etiketten, Filterpapier und -pappe, Rollen, Spulen usw. aus Papier oder Pappe, Eierschachteln und sonstigen Verpackungsmitteln aus Höckerpappe usw., Dekorations- und Unterhaltungsartikeln aus Papier, Papier- oder Pappkarten zum Einsatz in Jacquardmaschinen</p>
Gesamtabfallaufkommen	1.376.000 t/a
Abfallaufkommen pro Betrieb (2014)	2.746 t/a
Abfallaufkommen pro Beschäftigten (2014)	16,1 t/a
mengenrelevante Abfallarten	<p>03 03 07 – mechan. abgetrennte Abfälle aus der Auflösung von Papier- und Pappabfällen (10,8 %)</p> <p>03 03 08 – Abfälle aus dem Sortieren von Papier und Pappe für das Recycling (32,7 %)</p> <p>03 03 10 – Faserabfälle, Faser-, Füller- und Überzugsschlämme aus der mechan. Abtrennung (18,6 %)</p> <p>15 01 01 – Verpackungen aus Papier und Pappe (12,6 %)</p> <p>20 01 01 – Papier und Pappe (13,1 %)</p>
Entstehung der mengenrelevanten Abfälle	<p>Die mengenrelevanten Abfallarten fallen in den Betrieben an, welche Wellpappenrohpa-piere (insbesondere Testliner, Schrenzpapier, Wellenstoff) aus Altpapieren herstellen.</p> <p>Bei der Vorsortierung des angelieferten Altpapiers werden Störstoffe und nicht verwertbares Altpapier aussortiert und unter der Abfallschlüsselnummer 03 03 08 entsorgt. Aus dem Abfall können durch Sortierung verwertbare Materialien (insbesondere Metalle) gewonnen werden.</p> <p>Papierfremde Bestandteile werden bei der Auflösung des Altpapiers im Pulper der Papierfabrik als Spuckstoffe ausgeschieden. Metalldrähte, mit denen die Papierballen zusammengebunden waren, fallen gemeinsam mit groben Störstoffen als so genannte Zöpfe an. Spuckstoffe und Zöpfe werden der Abfallart 03 03 07 zugeordnet.</p> <p>Nach der Ausschleusung der Spuckstoffe werden in der so genannten Sortierstufe Fangstoffe ausgeschieden. Diese bestehen überwiegend aus feinen Rejekten (Fasermaterial (Papierfasern, Farbstoffe), Schmutzstoffe (Kunststoffe, Styropor), Sand). Diese Abfälle werden der</p>

Wirtschaftszweig 17.2 – Herstellung von Waren aus Papier, Karton und Pappe	
	<p>Abfallschlüsselnummer 03 03 10 zugeordnet und nach Entwässerung entsorgt.</p> <p>Die beiden letztgenannten Abfallarten werden meist in eigenen Anlagen der Papierindustrie oder in thermischen Abfallbehandlungsanlagen energetisch verwertet.</p> <p>Abfälle der Schlüsselnummern 15 01 01 und 20 01 01 fallen insbesondere als Verschnitt bei der Herstellung von Verpackungen an und können dem Altpapierkreislauf wieder zugeführt werden.</p>
Vermeidungskennzahlen aus der Sekundärliteratur	Keine.
Vermeidungspotenzial	<p>Die Menge der Abfallarten 03 03 07, 03 3 08 und 03 03 10 hängt wesentlich von der Qualität des verwendeten Altpapiers ab. Diese kann von den Papierfabriken nur bedingt beeinflusst werden.</p> <p>Vermeidungsmaßnahmen im Hinblick auf bessere Altpapierqualitäten hätten verringernden Einfluss auf die Recyclingrate des Altpapiers.</p> <p>Die Abfallarten 15 01 01 und 20 01 01 können durch abfallvermeidende Maßnahmen bei der Gestaltung des Produktionsprozesses (Vermeidung von Ausschuss und Verschnitt) vermieden werden.</p> <p>Die größte abfallvermeidende Wirkung in diesem Industriezweig besteht in der Umsetzung von Öko-Design-Standards in der Produktion im Hinblick auf eine gute Recyclingfähigkeit der Produkte. Dazu gehört unter anderem der Einsatz mineralölfreier Druckfarben und der Vermeidung von Verbundmaterialien aus Papier und papierfremden Materialien, insbesondere Kunststoffen.</p>
Schlussfolgerung	<p>Die Papierindustrie ist die Schlüsseltechnologie für die Altpapierverwertung. Die Altpapiereinsatzquote bei der Herstellung von Verpackungspapieren und –pappen liegt bei 100 % und bei der Herstellung von Papieren und Pappen für technische und spezielle Verwendungszwecke sowie Hülsenkarton beträgt sie 43 %.<sup>122</sup> Dies bedingt einen Anfall altpapiergebundener Abfälle mit geringem Vermeidungspotenzial, welches zudem kaum im Einflussbereich der Papierindustrie liegt. Bestrebungen der Papierfabriken im Hinblick auf die Einrichtung von Direkteinkaufsmöglichkeiten bei den Abfallerzeugern zeugen von deren Bestreben, diesen Einfluss zu erhöhen.</p> <p>Abfallvermeidungsmaßnahmen sind insbesondere im Bereich der Produktion (Verschnitte, Ausschuss) sowie des Öko-Designs zu suchen. Letzteres ist wiederum eine Grundlage für einen qualitativ hochwertigen Altpapierkreislauf. Einschränkend wirken hier hohe Anforderungen und Standards der Industrie, insbesondere im Lebensmittelbereich.</p> <p>Das Potenzial für abfallvermeidende Maßnahmen wird, da zwei Drittel der Abfälle im Bereich der Altpapieraufbereitung entstehen, als gering eingeschätzt.</p> <p>Die Übertragung von Abfallvermeidungspflichten nach § 5 Abs. 1 Nr. 3 BlmschG auf nicht genehmigungsbedürftige Betriebe bzw. Anlagen des WZ 17.2 wird nicht empfohlen.</p>

<sup>122</sup> [https://www.wellpappen-industrie.de/data/04\\_Verband/05\\_Publikationen/03\\_ZahlenFakten/ZahlenFakten-2017.pdf](https://www.wellpappen-industrie.de/data/04_Verband/05_Publikationen/03_ZahlenFakten/ZahlenFakten-2017.pdf)

## B.8 Wirtschaftszweig 18.1 – Herstellung von Druckerzeugnissen

Wirtschaftszweig 18.1 – Herstellung von Druckerzeugnissen															
Anzahl der Betriebe 2017	<p>1.281 Betriebe</p> <p>Der Großteil der Betriebe (884) ist im Bereich „Drucken a. n. g.“ tätig. Hierzu gehören zum Beispiele Zeitungen und Zeitschriften, welche weniger als viermal pro Woche erscheinen sowie der Etikettendruck oder das Bedrucken von Textilien, Kunststoffen und Glas. 212 Betriebe sind dem Bereich Druck- und Mediovorstufe angehörig (z. B. Vorbereitung von Platten oder Datenträgern). 131 Betriebe binden Druckerzeugnisse und führen damit in Verbindung stehende Dienstleistungen aus. Den geringsten Anteil hat das Drucken von Zeitschriften und anderen periodischen Druckerzeugnissen, welche mindestens viermal wöchentlich erscheinen (54 Betriebe).</p>														
Verteilung der Betriebe auf Beschäftigungsgrößenklassen	<table border="1"> <caption>Verteilung der Betriebe auf Beschäftigungsgrößenklassen</caption> <thead> <tr> <th>Beschäftigungsgrößenklasse</th> <th>Anteil (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-49</td> <td>56,7%</td> </tr> <tr> <td>50-99</td> <td>24,4%</td> </tr> <tr> <td>100-249</td> <td>15,6%</td> </tr> <tr> <td>250-499</td> <td>2,5%</td> </tr> <tr> <td>500-999</td> <td>0,7%</td> </tr> <tr> <td>1.000 und mehr</td> <td>0,2%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Quelle: Eigene Darstellung INTECUS auf Grundlage Destatis 2018</p>	Beschäftigungsgrößenklasse	Anteil (%)	1-49	56,7%	50-99	24,4%	100-249	15,6%	250-499	2,5%	500-999	0,7%	1.000 und mehr	0,2%
Beschäftigungsgrößenklasse	Anteil (%)														
1-49	56,7%														
50-99	24,4%														
100-249	15,6%														
250-499	2,5%														
500-999	0,7%														
1.000 und mehr	0,2%														
Genehmigungstand	24,0 %														
Anzahl der Beschäftigten 2017	94.130 Beschäftigte														
Verteilung der Beschäftigten auf die Beschäftigungsgrößenklassen	<table border="1"> <caption>Verteilung der Beschäftigten auf die Beschäftigungsgrößenklassen</caption> <thead> <tr> <th>Beschäftigungsgrößenklasse</th> <th>Anteil (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-49</td> <td>23,7%</td> </tr> <tr> <td>250-499</td> <td>11,9%</td> </tr> <tr> <td>500-999</td> <td>5,6%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Quelle: Eigene Darstellung INTECUS auf Grundlage Destatis 2018</p>	Beschäftigungsgrößenklasse	Anteil (%)	1-49	23,7%	250-499	11,9%	500-999	5,6%						
Beschäftigungsgrößenklasse	Anteil (%)														
1-49	23,7%														
250-499	11,9%														
500-999	5,6%														
Tätigkeitsspektrum	<p>Druck von Zeitungen und anderen periodischen Druckschriften, die mindestens viermal wöchentlich erscheinen, Drucken von Zeitschriften</p>														

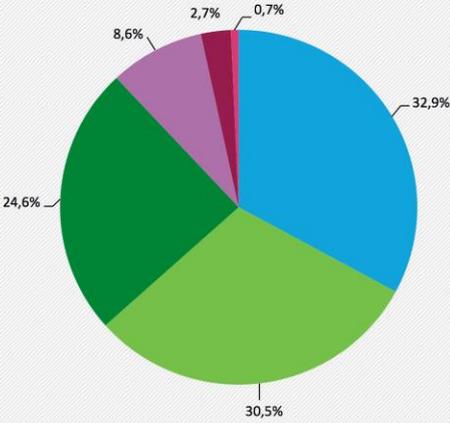
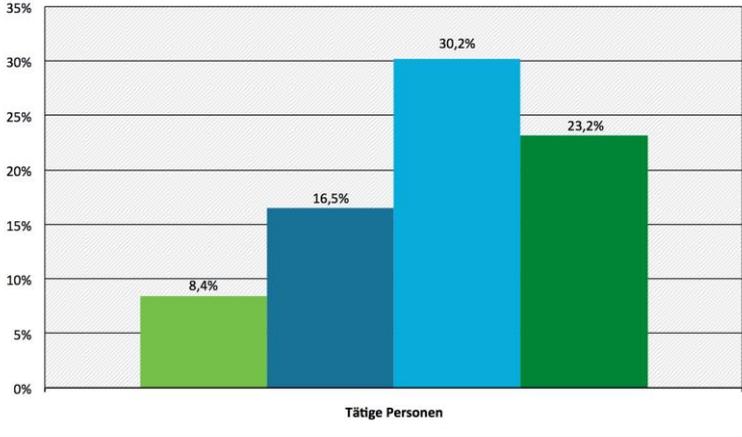
Wirtschaftszweig 18.1 – Herstellung von Druckerzeugnissen	
	<p>und anderen periodischen Druckschriften, die weniger als viermal wöchentlich erscheinen, Drucken von Büchern und Broschüren, Musikalien und Notenvorlagen, Karten, Atlanten, Plakaten, Katalogen, Prospekten und anderen Werbedruckschriften, Postwertzeichen, Steuermarken, Wertpapieren, Chipkarten, Alben, Tagebüchern, Kalendern, Formularen und anderen Geschäftsdrucksachen, Familiendrucksachen und anderen Druckerzeugnissen auf Hoch-, Offset-, Tief-, Flexo-, Sieb- und anderen Druckmaschinen, Vervielfältigungsmaschinen, Computerdruckern, Prägemaschinen, einschließlich Schnelldruck, Bedrucken von Textilien, Kunststoff, Glas, Metall, Holz und Keramik, Bedrucken von Etiketten, einschließlich selbstklebender Etiketten, und Anhängern (Lithografie, Tiefdruck, Flexo- oder anderer Druck), Satzherstellung einschließlich Fotosatz, Dateneingabe auf der Druck- und Medienvorstufe einschließlich Scannen und optische Zeichenerkennung, elektronischer Seitenaufbau, Vorbereitung von Dateien für Multimedia-Anwendungen (Ausdruck auf Papier, CD-ROM, Internet), Stereotypieleistungen einschließlich Bild- und Plattensatz (für Hochdruck- und Offset-Druckverfahren), Vorbereitung der Druckzylinder: Gravieren oder Ätzen von Tiefdruckwalzen, Vorbereitung der Druckplatten: "computer to plate" CTP (auch Fotopolymer-Platten), Vorbereitung von Platten und Formen für Reliefdruck, Vorbereitung technischer Art von Kunstwerken, etwa Vorbereiten von Lithografie-Steinen und Holzblöcken, Vorbereitung von Datenträgern für Präsentationen, z. B. Folien für Tageslichtprojektoren und andere</p>
Gesamtabfallaufkommen	763.600
Abfallaufkommen pro Betrieb (2014)	1.371 t/a
Abfallaufkommen pro Beschäftigten (2014)	10,5 t/a
mengenrelevante Abfallarten	<p>03 03 08 – Abfälle aus dem Sortieren von Papier für das Recycling (27,5 %)</p> <p>15 01 01 – Verpackungen aus Papier und Pappe (14,4 %)</p> <p>20 01 01 – Papier und Pappe (48,0 %)</p>
Entstehung der mengenrelevanten Abfälle	<p>Die mengenrelevante Abfallart Papier und Pappe (20 01 01) umfasst im Wesentlichen die Makulatur (Ausschuss). Entstehungsursachen für Makulatur sind zum Beispiel Leerläufe, wenn die Farbwerke noch nicht eingestellt sind oder ein Bogenabriss im Druckprozess. Die Makulaturrate ist abhängig vom eingesetzten Druckverfahren. Im Digitaldruck sind die Makulaturraten beispielsweise am geringsten, da im Vorfeld der Prozessablauf genau eingestellt bzw. das Endprodukt nachgebildet werden kann.</p> <p>Abfälle aus dem Sortieren von Papier für das Recycling (AS 03 03 08) sind solche, die bei der Nachsortierung der Makulatur anfallen und papierfremd sind (Folien, Keramik, Metalle etc.).</p> <p>Verpackungen aus Papier und Pappe (AS 15 01 01) sind überwiegend Verpackungen, die im Produktionsprozess (Warenanlieferung) anfallen.</p>
Vermeidungskennzahlen aus der Sekundärliteratur	Keine.

Wirtschaftszweig 18.1 – Herstellung von Druckerzeugnissen	
Expertenmeinung	<p>Zur Einschätzung des Stellenwertes und des Potenzials der Abfallvermeidung wurde ein Gespräch mit dem Bundesverband Druck und Medien e. V. (bvmd) geführt. Nach Aussagen des bvmd besitzt die Abfallvermeidung bei den Betrieben einen hohen Stellenwert. Vor allem Abfälle aus Papier werden vermieden, da Papier ein hochpreisiges Produkt und damit der kostenintensivste Bestandteil der Druckerzeugnisse ist. Der bvmd führt weiter aus, dass in den letzten zehn Jahren ein deutlicher Rückgang der Makulaturraten zu verzeichnen war. Während in 2007 Makulaturraten zwischen 20 und 30 % üblich waren, betrug diese 2015 nur noch 17 %. Ein Wandel in den Produktionsprozessen hin zu einer ressourceneffizienten Arbeitsweise sei deutlich zu spüren. Durch lange Amortisationszeiten der Druckmaschinen (bis zu 20 Jahre) werden die Veränderungen jedoch erst nach und nach messbar sein. Das Aufkommen an Weißmakulatur (unbedrucktes Papier) liegt nach Aussagen des bvmd bei weniger als 1 %. Besonders gesunken ist die Weißmakulaturrate bei kleinen Betrieben, da hier die Voreinstellungen oftmals digital erfolgen. Weiterhin hängt die Makulaturrate von der Druckauflage ab, welche durch den Auftraggeber bestimmt wird. Bei kleineren Auflagen ist die Makulaturrate in der Regel höher, da die Maschinen immer wieder von neuem hochgefahren werden müssen.</p> <p>Abfallvermeidungsmaßnahmen werden nach Aussage des bvmd ebenfalls bei gefährlichen Abfällen praktiziert. Gefahrenstoffe werden soweit möglich durch weniger gefährliche oder ungefährliche Stoffe ersetzt oder das Handling mit den gefährlichen Abfällen wird optimiert. Nach Aussage des bvmd wird der Einsatz von gefährlichen Stoffen in den meisten Betrieben auf das Notwendige reduziert, da das Handling mit Gefahrenstoffen behördlichen Anforderungen, wie Auflagen zum Arbeitsschutz, unterlegen ist. Auch die Gesundheit der Mitarbeiter bedingt den Verzicht bzw. die einschränkende Verwendung von Gefahrstoffen. Der Einsatz und Umfang der Gefahrenstoffe variiert je nach Druckverfahren. Im UV-Druck ist der Schadstoffeinsatz sowie Art und Umfang der eingesetzten Schadstoffe anders als beim Bogenoffsetdruck. Der bvmd verwies darauf, dass die einzelnen Betriebe aufgrund der unterschiedlichen Druckverfahren nur schwer miteinander zu vergleichen sind.</p>
Vermeidungspotenzial	<p>Aufgrund der Marktsituation und den daraus resultierenden Rohstoffpreisen für Papier besteht ein Eigenantrieb der Betriebe des Druckgewerbes, die Papierabfälle so gering wie möglich zu halten. Entstehende Papierabfälle werden möglichst sortenrein sortiert, um für diese größtmögliche Erlöse erzielen zu können. Die Papierabfälle werden anschließend als Sekundärrohstoffe in der Papierproduktion eingesetzt.</p>
Schlussfolgerung	<p>Aus dem Expertengespräch ging hervor, dass in den Betrieben des Druckgewerbes Abfallvermeidung und Umweltschutz zentrale Themen sind. Dies ist zum einen bedingt durch eigenes ökonomisches Interesse, zum anderen auch durch Produkthanforderungen (Forderung nach schadstofffreien Produkten und Trend zu nachhaltigen Produkten). Die Verringerung der Makulaturraten und damit der Hauptabfallart – Papier und Pappe (AS 20 01 01) – ist wahrzunehmen, aber bedarf aufgrund der Amortisationszeit der Maschinen Zeit. Entstehende Makulaturen werden händisch aufgearbeitet, um das Papier möglichst sortenrein in die Verwertung geben und damit Erlöse erzielen zu können. Weiterhin ist die Branche charakterisiert durch viele kleine Betriebe, welche zu umfassenden Investitionen nur bedingt in der Lage sind.</p>

**Wirtschaftszweig 18.1 – Herstellung von Druckerzeugnissen**

Eine Übertragung von Abfallvermeidungspflichten auf nicht genehmigungsbedürftige Anlagen bzw. Betriebe des Wirtschaftszweiges „Herstellung von Druckerzeugnissen (18.1)“ wird daher zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht empfohlen. Die Entwicklung der Abfallmengen sollte allerdings mit Hilfe geeigneter Kennziffern verfolgt werden.

## B.9 Wirtschaftszweig 23.1 – Glas und Glaswaren

Wirtschaftszweig 23.1 – Glas und Glaswaren															
Anzahl der Betriebe 2017	407 Betriebe														
Verteilung der Betriebe auf Beschäftigungsgrößenklassen	<p>Überwiegend Betriebe mit 1–49 und 50–99 Beschäftigten:</p>  <table border="1"> <caption>Verteilung der Betriebe auf Beschäftigungsgrößenklassen</caption> <thead> <tr> <th>Beschäftigungsgrößenklasse</th> <th>Anteil (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-49</td> <td>32,9%</td> </tr> <tr> <td>50-99</td> <td>30,5%</td> </tr> <tr> <td>100-249</td> <td>24,6%</td> </tr> <tr> <td>250-499</td> <td>8,6%</td> </tr> <tr> <td>500-999</td> <td>2,7%</td> </tr> <tr> <td>1.000 und mehr</td> <td>0,7%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Quelle: Eigene Darstellung INTECUS auf Grundlage Destatis 2018</p>	Beschäftigungsgrößenklasse	Anteil (%)	1-49	32,9%	50-99	30,5%	100-249	24,6%	250-499	8,6%	500-999	2,7%	1.000 und mehr	0,7%
Beschäftigungsgrößenklasse	Anteil (%)														
1-49	32,9%														
50-99	30,5%														
100-249	24,6%														
250-499	8,6%														
500-999	2,7%														
1.000 und mehr	0,7%														
Genehmigungstand	29,5 %														
Anzahl der Beschäftigten 2017	53.736 Beschäftigte														
Verteilung der Beschäftigten auf die Beschäftigungsgrößenklassen	<p>Die überwiegende Anzahl der Beschäftigten arbeitet in Betrieben mit 100–249 sowie 250–499 Beschäftigten:</p>  <table border="1"> <caption>Verteilung der Beschäftigten auf die Beschäftigungsgrößenklassen</caption> <thead> <tr> <th>Beschäftigungsgrößenklasse</th> <th>Anteil (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-49</td> <td>8,4%</td> </tr> <tr> <td>50-99</td> <td>16,5%</td> </tr> <tr> <td>100-249</td> <td>30,2%</td> </tr> <tr> <td>250-499</td> <td>23,2%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Quelle: Eigene Darstellung INTECUS auf Grundlage Destatis 2018</p>	Beschäftigungsgrößenklasse	Anteil (%)	1-49	8,4%	50-99	16,5%	100-249	30,2%	250-499	23,2%				
Beschäftigungsgrößenklasse	Anteil (%)														
1-49	8,4%														
50-99	16,5%														
100-249	30,2%														
250-499	23,2%														
Tätigkeitsspektrum	<p>Herstellung von Flachglas, Herstellung von gehärtetem oder Mehrschichtenglas, Herstellung von Glasspiegeln, Herstellung von mehrschichtigen Isolierverglasungen, Herstellung von Flaschen und sonstigen Behältnissen, Herstellung von Trinkgläsern und sonstigen Haushaltswaren, Herstellung von Glasfasern, einschließlich Glaswolle, und nicht gewebten Erzeugnissen daraus, Herstellung von Glaswaren für Laboratorien, Bedarfsartikeln aus Glas, Herstellung von Uhrgläsern, optischem Glas und optisch nicht bearbeiteten optischen Bauteilen,</p>														

**Wirtschaftszweig 23.1 – Glas und Glaswaren**

Herstellung von Glasfiguren, Herstellung von Glasbausteinen, Herstellung von Glas in Stangen oder Rohren, Herstellung von Glaskolben und Glasrohren für Lampen

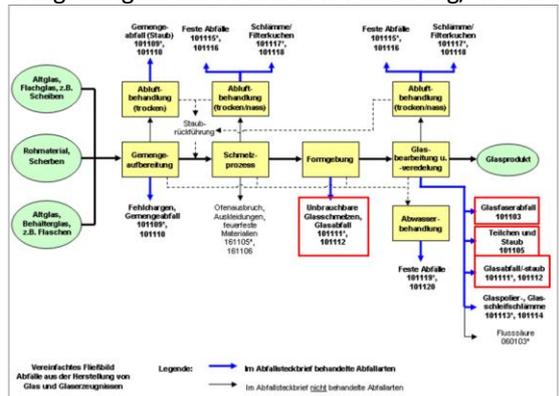
Gesamtabfallaufkommen 272.500 t/a

Abfallaufkommen pro Betrieb (2014) 1.028 t/a

Abfallaufkommen pro Beschäftigten (2014) 5,6 t/a

mengenrelevante Abfallarten  
 10 11 03 – Glasfaserabfall (3,7 %)  
 10 11 05 – Teilchen und Staub (2,9 %)  
 10 11 12 – Glasabfall, außer 10 11 11\* (60,1 %)  
 15 01 01 – Verpackungen aus Papier und Pappe (2,8 %)  
 20 01 02 – Glas (5,2 %)  
 20 03 01 02 – hausmüllähnliche Gewerbeabfälle (2,8 %)

Entstehung der mengenrelevanten Abfälle  
 Mengenrelevant ist vor allem Glasabfall, welcher sowohl bei der Formgebung als auch bei der Verarbeitung/ Veredelung anfällt:



Quelle der Abbildung: IPA Abfallsteckbrief "1011 Abfälle aus der Herstellung von Glas und Glaserzeugnissen", online unter [https://www.abfallbewertung.org/reppen.php?char\\_id=1011\\_Glas&report=ipa&kapitel=1&lang\\_id=de&avv=&synon=&gtactive=no](https://www.abfallbewertung.org/reppen.php?char_id=1011_Glas&report=ipa&kapitel=1&lang_id=de&avv=&synon=&gtactive=no)

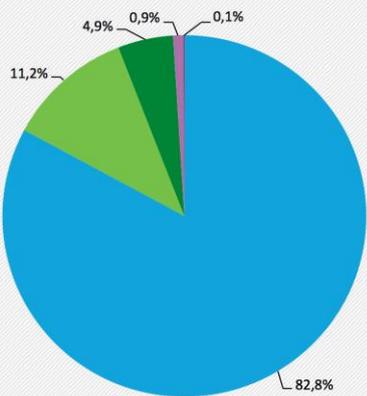
Bei den Abfällen handelt es sich nach Information aus dem Abfallsteckbrief meist um verschmutzte Glasschmelzen, z. B. Keramik, welches aus Fremdscherben stammt.

Vermeidungskennzahlen aus der Sekundärliteratur Keine.

Vermeidungspotenzial Gering. Da der Energiebedarf beim Schmelzen von Scherben geringer ist als der von Primärrohstoffen, werden in Abhängigkeit der Glasfarbe und der benötigten Qualität hohe Mengen an Altglas hinzugegeben. Hierbei können Fremdbestandteile in die Schmelze gelangen, die anschließend ggf. aussortiert werden müssen, wenn die Qualitätsanforderungen des Produkts nicht erreicht werden. Eine scharfe Abtrennung von Fremdstoffen in gebrauchten Scherben kann den Ausschuss reduzieren.

Schlussfolgerung Für den Wirtschaftszweig 23.1 – Glas und Glaswaren besteht kaum Vermeidungspotenzial. Zudem ist der Wirtschaftszweig durch eine Vielzahl von Kleinst- und Kleinunternehmen geprägt. Eine Übertragung der Abfallvermeidungspflichten gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG auf nicht genehmigungsbedürftige Anlagen des Wirtschaftszweiges 23.1 wird nicht empfohlen.

## B.10 Wirtschaftszweig 23.6 – Herstellung Erzeugnissen aus Zement, Beton und Gips

Wirtschaftszweig 23.6 – Herstellung Erzeugnissen aus Zement, Beton und Gips													
Anzahl der Betriebe 2017 <sup>123</sup>	1.903 Betriebe (> 20 Beschäftigten) 948 Betriebe mit mehr als 290 Mitarbeitern stellen Frischbeton (Transportbeton) her (ca. 50 %). 518 Betriebe stellen Erzeugnisse aus Beton, Zement und Kalksandstein für den Bau wie Platten, Mauersteine, Pfosten und vorgefertigten Elementen aus Beton her (27,2 %). 75 Betriebe stellen Mörtel in Pulverform her (4 %). Sonstige Erzeugnisse aus Beton, Zemente und Gips wie Blumenvasen oder Möbel stellen 21 Betriebe her (1,1 %). Hinzu kommen Hersteller von Faserzementwaren (neun Betriebe) sowie von Gipserzeugnissen für den Bau (fünf Betriebe).												
Verteilung der Betriebe auf Beschäftigungsgrößenklassen	 <table border="1"> <caption>Verteilung der Betriebe auf Beschäftigungsgrößenklassen</caption> <thead> <tr> <th>Beschäftigungsgrößenklasse</th> <th>Anteil (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-49</td> <td>82,8%</td> </tr> <tr> <td>50-99</td> <td>11,2%</td> </tr> <tr> <td>100-249</td> <td>4,9%</td> </tr> <tr> <td>250-499</td> <td>0,9%</td> </tr> <tr> <td>500-999</td> <td>0,1%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Quelle: Eigene Darstellung INTECUS auf Grundlage Destatis 2018 Nach Angaben des Bundesverbandes der deutschen Transportbetonindustrie e. V. gab es in der Frischbetonherstellung 2017 etwa 530 Unternehmen mit 1.800 Betonwerken (Anlagen) und 9.400 Mitarbeitern.<sup>124</sup></p>	Beschäftigungsgrößenklasse	Anteil (%)	1-49	82,8%	50-99	11,2%	100-249	4,9%	250-499	0,9%	500-999	0,1%
Beschäftigungsgrößenklasse	Anteil (%)												
1-49	82,8%												
50-99	11,2%												
100-249	4,9%												
250-499	0,9%												
500-999	0,1%												
Genehmigungstand	43,7 %												
Anzahl der Beschäftigten 2017 <sup>125</sup>	60.799 Beschäftigte												

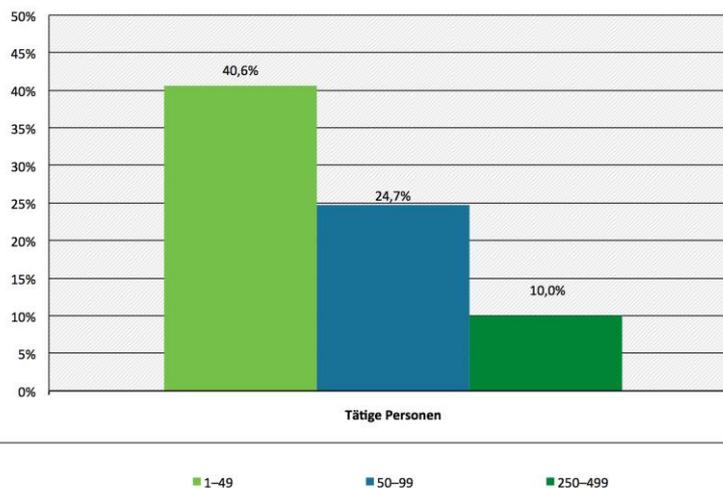
<sup>123</sup> Betrieb mit > 20 Beschäftigten

<sup>124</sup> <https://www.transportbeton.org/branche/wirtschaftsdaten/>

<sup>125</sup> Betriebe mit > 20 Beschäftigten

**Wirtschaftszweig 23.6 – Herstellung Erzeugnissen aus Zement, Beton und Gips**

Verteilung der Beschäftigten auf die Beschäftigungsgrößenklassen



Quelle: Eigene Darstellung INTECUS auf Grundlage Destatis 2018

Der überwiegende Teil der Beschäftigten arbeitet in Betrieben, welche zwischen 20 und 50 Mitarbeiter beschäftigen. In dem Hauptgeschäftsfeld des Wirtschaftszweiges, der Frisch- bzw. Transportbetonherstellung, arbeiten 95 % der Beschäftigten in Betrieben mit mehr als 20 Mitarbeitern. Der mitarbeiterintensivste Bereich ist die Herstellung der Erzeugnisse aus Beton, Zement und Kalksandstein. Hier arbeiten etwa 65 % aller Beschäftigten des Wirtschaftszweiges (vorrangig in Betrieben, welche zwischen 20 und 99 Mitarbeiter beschäftigen).

Tätigkeitsspektrum	Herstellung von Waren aus Betonfertigteilen, Zement oder Kunststein für Bauzwecke, vorgefertigten Bauelementen aus Beton, Zement oder Kunststein, Waren aus Gips für Bauzwecke, Transportbeton und -mörtel, Mörtel in Pulverform, mit Zement, Gips oder anderen mineralischen Bindemitteln vermischten Baumaterialien aus pflanzlichen Stoffen (Holzwolle, Stroh, Schilfrohr, Binsen), Waren aus Asbestzement, Cellulosezement oder dergleichen, sonstigen Erzeugnissen aus Beton, Zement, Gips oder Kunststein
Gesamtabfallaufkommen	625.100 t/a
Abfallaufkommen pro Betrieb (2014)	1.959,6 t/a
Abfallaufkommen pro Beschäftigten (2014)	17,9 t/a
mengenrelevante Abfallarten	10 13 06 – Teilchen und Staub (außer 10 13 12 und 10 13 13) (20,0 %) 10 13 14 – Betonabfälle und Betonschlämme (43,0 %) 17 01 01 – Beton (9,2 %)
Entstehung der mengenrelevanten Abfälle	Der Hauptabfall des Wirtschaftszweiges sind Betonabfälle und Betonschlämme. Diese entstehen vor allem in der Frisch- bzw. Transportbetonherstellung. Um die Trommel auf dem Rückweg zur Anlage zu reinigen, wird der Mischer, nachdem der Fahrmischer den Transportbeton ausgeliefert hat, mit Wasser aus einem auf dem Fahrzeug montierten Wassertank gefüllt. Aufgrund der eingesetzten Wassermengen fallen die Reinigungsabfälle als Betonschlämme an. Als Betonabfälle (AS 10 13 14) wird ebenfalls überschüssiger Beton eingestuft. Dieser entsteht am Werk, wenn mehr Beton als benötigt angemischt wird. Dies tritt dann ein, wenn aufgrund der Gesteinskörnung

Wirtschaftszweig 23.6 – Herstellung Erzeugnissen aus Zement, Beton und Gips	
	<p>des Ausgangsmaterials zur Erreichung der gewünschten Festigkeit mehr Wasser und Zement zugegeben werden müssen, als für die angestrebte Zielmenge notwendig sind.</p> <p>Betonschlämme werden weiterhin erzeugt bzw. dazu verwendet, kleine Risse in Betonbauteilen zu kitten. Auch hier kann Überschussschlamm entstehen.</p> <p>Die Abfallarten Teilchen und Staub sowie Beton fallen bei der Herstellung von Erzeugnissen aus Beton, Zement und Kalksandstein in Folge des Bearbeitungsprozesses (Zuschneiden der Bauteile, Herstellung von Betonfertigteilen, Betonmöbeln, Vasen etc. aus Betonrohlingen) an. Auch Rest der Mörtelproduktion in Pulverform werden unter dem Abfallschlüssel 10 13 06 eingestuft.</p>
Vermeidungskennzahlen aus der Sekundärliteratur	Keine.
Vermeidungspotenzial	<p>Gering. Die Betonschlämme als Hauptabfallart entstehen vorrangig bei der Reinigung der Fahrmischer. Die Reinigung ist ein unabdingbarer Prozess. Die Fahrmischer müssen gespült werden, um ein Aushärten der Betonreste an der Mischerwand zu verhindern. Weiterhin transportieren die Mischer Betone verschiedener Eigenschaften (Festigkeit, Dichte etc.), die auf den Einsatzzweck des Betons abgestimmt sind. Eine Vermischung würde die Eigenschaften des Betons verändern.</p> <p>Die Herstellung des Betons unterliegt einer ständigen Überwachung und Zertifizierung des hergestellten Produktes. Um Beton mit den gewünschten Eigenschaften herzustellen, wird die Einsatzmenge an Zement, Wasser, Gesteinskörnung und ggf. Betonzusatzmittel und Betonzusatzstoffe vor der Herstellung genau berechnet und abgewogen<sup>126</sup>. Hierbei wird auch die entstehende Betonmenge bilanziert. Das Aufkommen an Staub und Teilchen sowie Beton ist durch die Herstellungsbetriebe ebenfalls kaum vermeidbar, da sich Art und Umfang der Bearbeitung an den Produkthanforderungen orientieren. Lediglich der Verschnitt kann durch Einsatz von Betonrohlingen in zielorientierte Größe minimiert werden.</p>
Schlussfolgerung	<p>Das Vermeidungspotenzial der Hauptabfallarten des Wirtschaftszweiges „Herstellung von Erzeugnissen aus Zement, Beton und Gips“ ist sehr gering. Zudem sind durch Anhang 1 der 4. BImSchV lediglich Anlagen zur Herstellung von Formstücken unter Verwendung von Zement und anderen Bindemitteln erfasst. Die Branche der Frischbetonherstellung mit der höchsten Betriebszahl wird mit hoher Wahrscheinlichkeit durch eine Gleichstellung der nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen nicht erreicht und hat unabhängig davon ein geringes Abfallvermeidungspotenzial.</p> <p>Eine Übertragung der Abfallvermeidungspflichten gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG auf nicht genehmigungsbedürftige Anlagen des WZ 23.6 wird nicht empfohlen.</p>

<sup>126</sup> <https://www.transportbeton.org/baustoff/was-ist-transportbeton/>

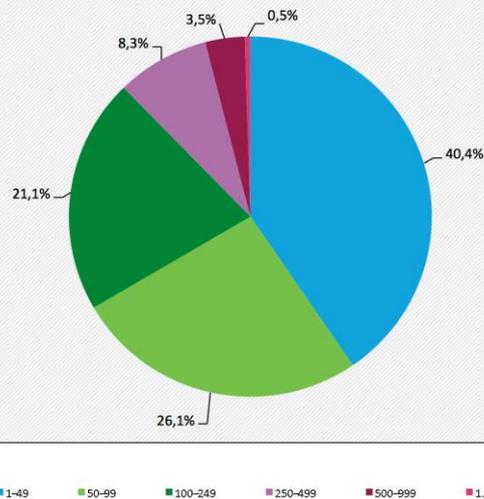
## B.11 Wirtschaftszweig 25.5 – Herstellung von Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen, gewalzten Ringen und pulvermetallurgischen Erzeugnisse

### Wirtschaftszweig 25.5 – Herstellung von Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen, gewalzten Ringen und pulvermetallurgischen Erzeugnisse

Anzahl der Betriebe 2017<sup>127</sup>

930 Betriebe

Verteilung der Betriebe auf Beschäftigungsgrößenklassen



Quelle: Eigene Darstellung INTECUS auf Grundlage Destatis 2018

Etwa 87 % aller Betriebe sind kleine und mittelständische Unternehmen (bis max. 250 Beschäftigte).

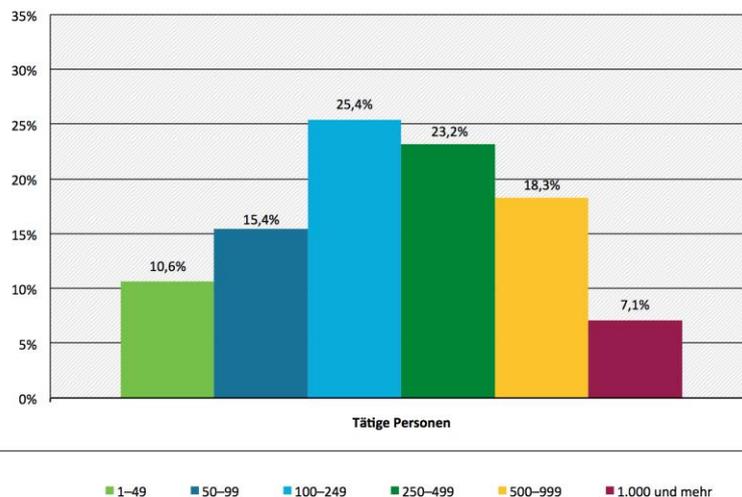
Genehmigungstand

12,6 %

Anzahl der Beschäftigten 2017<sup>128</sup>

116.204 Beschäftigte

Verteilung der Beschäftigten auf die Beschäftigungsgrößenklassen



Quelle: Eigene Darstellung INTECUS auf Grundlage Destatis 2018

Tätigkeitsspektrum

Herstellung von Freiformschmiedestücken, Gesenkschmiedeteilen, Kaltfließpressteilen, Press-, Zieh- und Stanzteilen, Teilen aus Metallpulver unter Druck und durch Wärmebehandlung (Sinterung)

<sup>128</sup> Betriebe mit > 20 Beschäftigten

**Wirtschaftszweig 25.5 – Herstellung von Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen, gewalzten Ringen und pulvermetallurgischen Erzeugnisse**

Gesamtabfallaufkommen	766.800 t/a
Abfallaufkommen pro Betrieb (2014)	1.414,7 t/a
Abfallaufkommen pro Beschäftigten (2014)	9,4 t/a
mengenrelevante Abfallarten	120102 – Eisenstaub und -teilchen (68,1 %) 120104 – NE-Metallstaub und -teilchen (5,1 %) 120109* – halogenfreie Bearbeitungsemulsionen und -lösungen (2,3 %) 170405 – Eisen und Stahl (6,7%) 200140 – Metalle (4,5 %)

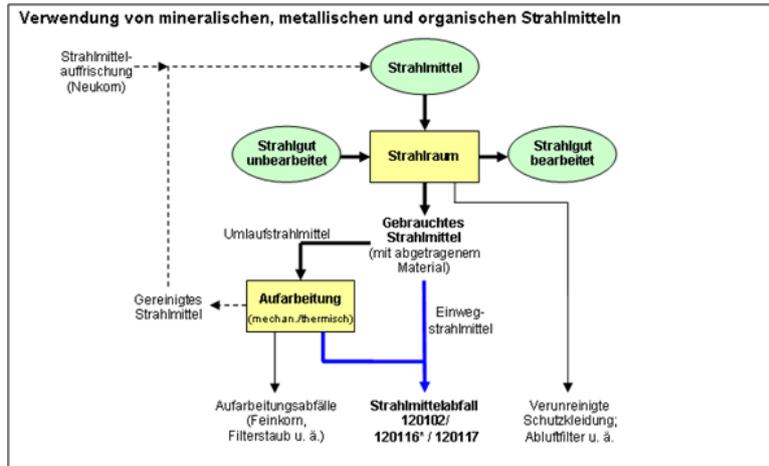
Entstehung der mengenrelevanten Abfälle



Quelle: VDI, 2013: Analyse von Potenzialen der Material- und Energieeffizienz in ausgewählten Branchen der Metall verarbeitenden Industrie.

Die mengenrelevanten Abfälle „Eisenstaub und -teilchen“ entstehen bei der Bearbeitung der Werkstücke. Bearbeitungsverfahren sind z. B: Bohren, Strahlen, Fräsen, Sägen und Schneiden. Weitere mengenrelevante Abfälle entstehen bei der Entfernung des Grates (Abtrennung von überschüssigem Material nach dem Formen). Zur Oberflächenbehandlung oder Abtrennung des Zunders nach dem Formen werden Strahlmittel eingesetzt, welche als Abfälle anfallen und ebenfalls unter dem AS 12 01 02 – Eisenstaub und -teilchen eingestuft werden:

**Wirtschaftszweig 25.5 – Herstellung von Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen, gewalzten Ringen und pulvermetallurgischen Erzeugnisse**



Quelle der Abbildung: IPA Abfallsteckbrief „1201 Strahlmittelabfälle“, online unter [https://www.abfallbewertung.org/repgen.php?char\\_id=1201\\_Strah&report=ipa&kapitel=1&lang\\_id=de&avv=&synon=&gtactive=no](https://www.abfallbewertung.org/repgen.php?char_id=1201_Strah&report=ipa&kapitel=1&lang_id=de&avv=&synon=&gtactive=no)

Metallische Strahlmittel werden im Kreislauf geführt, bis diese nicht mehr verwendet werden können.

<p>Vermeidungskennzahlen aus der Sekundärliteratur</p>	<p>Aus der Sekundärliteratur geht hervor, dass die Materialeffizienz im WZ 25.5 bei etwa 72 % liegt und durch geeignete Maßnahmen auf 85–90 % gesteigert werden kann.</p>
<p>Expertenmeinung</p>	<p>In der Studie des VDI ist der WZ 25.5 eine der drei Kernbranchen, in denen erhebliches Verbesserungspotenzial hinsichtlich der Energieeinsparung und der Ressourceneffizienz besteht.</p>
<p>Vermeidungspotenzial</p>	<p>Vermeidungspotenziale bestehen hinsichtlich der Materialeffizienz. Diese hängt maßgeblich von der technologischen Gestaltung des Produktionsprozesses ab. Beispielweise hat die Art des Schmiedens einen großen Einfluss darauf, inwieweit die Gratabtrennung mittels Schleifen oder Spanen notwendig ist und in welchem Umfang. Verschiedene Techniken wie zum Beispiel das Genau- und Präzisionsschmieden arbeiten mit einer sehr hoher Genauigkeit hinsichtlich der Passform der erzeugten Teile und verursachen wenig bis keine Grate. Eine Ausrichtung des Prozesses hin zum Genauschmieden kann die Materialeffizienz bis auf 85 % steigern<sup>129</sup>. Einer Optimierung der logistischen Prozesse im Betrieb wird in der Sekundärliteratur ebenfalls ein erhebliches Potenzial zur Einsparung von Energie und Material zugeschrieben.</p>
<p>Schlussfolgerung</p>	<p>Im Wirtschaftszweig 25.5 besteht, vor allem hinsichtlich des AS 12 01 02; ein signifikantes Vermeidungspotenzial durch Steigerung der Materialeffizienz im Produktionsprozess. Dieses hängt vorrangig von der technischen Gestaltung des Produktionsprozesses ab. Sowohl der VDI als auch andere einschlägige Sekundärliteratur sehen ein hohes Potenzial zur Verbesserung der Materialeffizienz durch Umweltmanagementsysteme, welche das Bewusstsein für Input und Output verstärken. In dem Wirtschaftszweig 25.5 sind eine Vielzahl kleine und mittelständische Betriebe ansässig. Nach Aussage des statistischen Bundesamtes existiert in der Metallverarbeitung ebenfalls eine große</p>

<sup>129</sup> Vortrag „Energie- und Materialeffizienz für Prozesskettender Massivumformung am Beispiel des Schmiedens“ (2015) der TU Chemnitz in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IWU

**Wirtschaftszweig 25.5 – Herstellung von Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen, gewalzten Ringen und pulvermetallurgischen Erzeugnisse**

Menge an Kleinstunternehmen, welche aufgrund der hohen jährlichen Schwankung der Betriebszahl statistisch nicht berichtsgepflegt sind. Eine Übertragung von Abfallvermeidungsverpflichtungen auf nicht genehmigungspflichtige Betriebe bzw. Anlagen und damit die Kontrollverpflichtungen der Genehmigungs- bzw. Immissionsschutzbehörden würden demnach auch auf alle Kleinstunternehmen zutreffen. Die Folge wäre ein erheblicher bürokratischer Aufwand für Behörden und Betriebe. Technologischen Veränderungen des Produktionsprozesses in größerem Maße sind bedingt möglich, da der Investitionsspielraum bei Kleinst- und Kleinbetrieben oftmals nicht gegeben ist. Die Steigerung der Materialeffizienz ist durch andere Maßnahmen wie zum Beispiel der Förderung von Umweltmanagementsystemen vielversprechender als durch Ausweitung der Abfallvermeidungsverpflichtungen nach § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG.

Eine Ausweitung der Abfallvermeidungspflichten nach § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG auf nicht genehmigungspflichtige Betriebe bzw. Anlagen des Wirtschaftszweiges „Herstellung von Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen, gewalzten Ringen und pulvermetallurgischen Erzeugnisse“ (25.5) wird nicht empfohlen.